

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Інститут телекомунікаційних систем  
Кафедра Інформаційно-телекомунікаційних мереж**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Лариса ГЛОБА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**Дипломна робота**  
**на здобуття ступеня бакалавра**  
**за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-комунікаційні**  
**технології»**  
**спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»**  
**на тему: «Підходи щодо організації ІТ-інфраструктури навчального**  
**закладу»**

Виконав:

студент IV курсу, групи ТІ- 62

Скормний Роман Олегович \_\_\_\_\_

Керівник:

асистент кафедри ІТМ ІТС,

Гаєвий Вадим Володимирович \_\_\_\_\_

Рецензент:

Доцент кафедри ТК ІТС, доцент, к.т.н.

Цуканов Олег Федорович \_\_\_\_\_

Засвідчую, що у цій дипломній роботі  
немає запозичень з праць інших авторів  
без відповідних посилань.

Студент \_\_\_\_\_

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**  
**Інститут телекомунікаційних систем**  
**Кафедра Інформаційно-телекомунікаційних мереж**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітньо-професійна програма «Інформаційно-комунікаційні технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Лариса ГЛОБА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ**

**на дипломну роботу студенту**

**Скормомному Роману Олеговичу**

1. Тема роботи «Підходи щодо організації ІТ-інфраструктури навчального закладу», керівник роботи асистент кафедри інформаційно-телекомунікаційних мереж ІТС Гаєвий Вадим Володимирович, затверджені наказом по університету від «30» березня 2020 р. № 924-с
2. Термін подання студентом роботи 8 червня 2020 р.
3. Вихідні дані до роботи рекомендації і практики щодо створення і удосконалення ІТ інфраструктури навчального закладу
4. Зміст роботи
  1. Розглянути технології базової ІТ інфраструктури підприємства.
  2. Проаналізувати підходи щодо впровадження ІТ інфраструктури.
  3. Опис рекомендацій і практик щодо впровадження технологій в інфраструктуру ІТС.
  4. Планування розвитку ІТ інфраструктури ІТС.
5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій тощо)

1. Тема, актуальність, мета, задачі.
2. Приклади побудови ІТ інфраструктури навчального закладу.
3. Технології ІТ-інфраструктури.
4. Рекомендації щодо впровадження нових технологій в ІТ-інфраструктуру ІТС.
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
«ПРАКТИЧНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ІНФРАСТРУКТУРИ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ІТС»	Професор кафедри ІТМ ІТС, д.т.н., професор Глоба Лариса Сергіївна		

7. Дата видачі завдання 15 вересня 2019 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розгляд прикладів побудови базових ІТ інфраструктур.	01.10.2019-02.11.2019	виконано
2	Огляд існуючих підходів щодо побудови ІТ-інфраструктури.	02.11.2019-08.12.2019	виконано
3	Дослідження технології які є необхідними для сучасної базової ІТ інфраструктури.	01.02.2020-13.03.2020	виконано
4	Дослідження потреб які має навчальна ІТ інфраструктура	13.03.2020-23.03.2020	— виконано
5	Створення списку технології які потрібні для навчальної інфраструктури на прикладі ІТС.	23.03.2020-29.03.2020	— виконано
6	Опис рекомендацій і практик щодо впровадження даних технологій в інфраструктуру ІТС.	29.04.2020-05.05.2020	— виконано
7	Опис побудованої інфраструктури	10.05.2020-04.06.2020	— виконано

8	Підготовка тексту диплома	04.06.2020 10.06.2020	—	виконано
---	---------------------------	--------------------------	---	----------

Студент

Роман СКОРОМНИЙ

Керівник

Вадим ГАЄВИЙ

## РЕФЕРАТ

Робота містить 83 сторінок, 1 таблиця та 14 рисунків. Було використано 16 джерел.

**Мета роботи:** Підвищення ефективності функціонування (кількості послуг, які надає інфраструктура) за рахунок впровадження додаткових сервісів в існуючу ІТ інфраструктуру навчального закладу.

В ході виконання роботи було проаналізовано підходи щодо побудови базових ІТ-інфраструктур та спроможності отримання та розвитку навчальних послуг на їх основі. Розглянуті існуючі підходи, щодо організації ІТ-інфраструктури, дослідженні технології, які рекомендовані в сучасних ІТ інфраструктурах.

**Ключові слова:** ІТ інфраструктура, навчальні сервіси, технології надання послуг в глобальній мережі.

## **ABSTRACT**

The work consists of 83 pages, 1 table and 14 figures. 16 sources were used.

**Goal of diploma:** Improving the efficiency of operation (the number of services provided by the infrastructure) through the introduction of additional services in the existing IT infrastructure of the institution.

In the course of the work, the approaches to the construction of basic IT infrastructures and the ability to obtain and develop training services based on them were analyzed. The existing approaches to the organization of IT infrastructure, research of technologies which are recommended in modern IT infrastructures are considered.

**Key words:** IT infrastructure, training services, technologies for providing services in the global network.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	10
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ БАЗОВОЇ ІТ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА .....	12
1.1 Стратегічний підхід до формування ІТ-інфраструктури .....	12
1.2 ІТ-інфраструктура як варіант полегшення організації навчання .....	15
1.3 Основні компоненти ІТ-інфраструктури .....	18
Висновки .....	22
РОЗДІЛ 2 ПРАКТИЧНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ІНФРАСТРУКТУРИ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ІТС .....	24
2.1 Переваги і аспекти впровадження сервісів в ІТ-інфраструктуру .....	24
2.2 Захист персональних даних .....	25
2.3 Засоби захисту інформації навчального закладу .....	27
2.4 Ведення технічної документації .....	29
2.4.1 Загальна характеристика технічної документації ІТ інфраструктури	29
2.4.2. Роль і значення документації для ІТ-інфраструктури .....	29
2.4.3 Перелік аспектів які мають бути задокументовані .....	30
2.4.4 Топологія мережі .....	30
2.4.5 Діаграма хмарної архітектури .....	31
2.4.6 Схема серверної стійки .....	32
2.4.7 Каталог програм і обладнання .....	34
2.4.8 Діаграма Wi-Fi і кабельної схеми .....	34
2.5. Технології ІТ-інфраструктури .....	35
2.5.1 Технології віртуалізації .....	35
2.5.2 Системи резервного копіювання .....	45
2.5.3 Системи моніторингу інфраструктури .....	52
2.5.4 Служби корпоративних порталів. SharePoint .....	56
2.5.5 Система управління базами даних .....	58
2.5.6 Служби Активного каталогу Active Directory .....	61
2.5.7 Поштові служби. Microsoft Exchange .....	68
Висновки .....	71
РОЗДІЛ 3. ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ІТ ІНФРАСТРУКТУРИ ІТС .....	72
3.1 Система управління навчанням Moodle .....	72

3.2 Основні переваги Moodle LMS .....	73
3.3 Вимоги для розгортання Moodle .....	75
3.4 Плагіни Moodle для навчального процесу .....	78
Висновки .....	81
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ .....	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	83



**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ**

ITC	Інститут телекомунікаційних систем
IT	Інформаційні технології
СД	Сховище даних
IDM	Identity Management System
AWS	Amazon Web Services
GCP	Google Cloud Platform
AD	Active Directory
СУБД	Система управління базами даних
LMS	Learning Management System
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

## ВСТУП

**Актуальність.** На сьогоднішній день багато видів діяльності переходять у віртуальний простір, що підвищує вимоги до показників функціонування ІТ інфраструктури, зокрема дуже важливою вимогою є можливість постійного збільшення кількості освітніх послуг, які отримуватимуться на базі поточної ІТ інфраструктури.

Зараз, в період неможливості стаціонарного навчання, сучасна інфраструктура навчального закладу підлягає значним навантаженням зі сторони як працівників навчального закладу, так і студентів, до неї висуваються нові вимоги щодо відмовостійкості, потреби осучаснення наявних технологій, які застосовано, впровадження новітніх навчальних послуг.

Таким чином огляд підходів щодо організації ІТ інфраструктури є актуальним завданням.

**Об'єкт роботи:** Процес надання та постійного збільшення навчальних послуг в умовах існуючої ІТ інфраструктури навчального закладу.

**Предмет роботи:** Підходи та інформаційні технології щодо постійного удосконалення та розвитку(збільшення кількості послуг) ІТ інфраструктури навчального закладу.

**Мета роботи:** Підвищення ефективності функціонування (кількості послуг, які надає інфраструктура) за рахунок впровадження додаткових сервісів в існуючу ІТ інфраструктуру навчального закладу.

Для досягнення мети дослідження було поставлено та вирішено такі **основні задачі:**

1. Розглянути технології базової ІТ інфраструктури навчального закладу.
2. Проаналізувати підходи та технології щодо збільшення кількості навчальних послуг, які надає існуючу ІТ інфраструктура навчального закладу.

3. Визначити технології надання навчальних послуг в умовах дистанційного навчання для їх збільшення в рамках існуючої ІТ інфраструктури.
4. Розробка рекомендацій і методик щодо впровадження нових технологій з надання навчальних послуг в умовах дистанційного навчання в рамках існуючої інфраструктури ІТС.

**Теоретичний результат дослідження:**

1. Удосконалена ІТ інфраструктура, яка здатна надавати навчальні послуги в умовах дистанційного навчання, а також їх збільшувати за вимогою навчального процесу.

**Практичний результат роботи:**

1. Запропоновані рекомендації та методики щодо впровадження нових технологій з надання навчальних послуг в умовах дистанційного навчання в рамках існуючої інфраструктури ІТС.
2. Для збільшення кількості надання нових навчальних послуг рекомендовано застосування програмної систем LMS Moodle, яка має здатність задовольняти сучасні вимоги щодо дистанційної форми навчального процесу.

## **РОЗДІЛ 1**

### **ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ БАЗОВОЇ ІТ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА**

Сучасний погляд на роль ІТ характерний розумінням того факту, що впровадження інформаційних технологій дозволяє організації істотно посилити свої конкурентні позиції за рахунок переходу до якісно нової бізнес-моделі, адекватної викликам глобального ринкового простору і реалізує поставлені стратегічні цілі на новому технологічному рівні. Це безпосередньо стосується вузівського середовища України, де впровадження нових освітніх і комп'ютерних технологій в навчальний процес і формування єдиного освітнього простору в даний час є домінуючими тенденціями, що визначають розвиток системи освіти. Програми інформатизації системи освіти цих країн орієнтують на стратегічний підхід до розвитку ІТ і комплексну інформатизацію, що дозволяє ефективно управляти вузом і надавати різноманітні інформаційні послуги студентам, викладачам, науковцям і співробітникам. У свою чергу, це вимагає від вузів формування сучасної ІТ-інфраструктури як фундаменту, що забезпечує розробку, впровадження та експлуатацію різноманітних інформаційних систем.

#### **1.1 Стратегічний підхід до формування ІТ-інфраструктури**

Під ІТ-інфраструктурою розумітимемо комплекс апаратних, програмних і телекомунікаційних засобів, що забезпечують реалізацію процесів обробки ІТ-ресурсів з метою надання інформаційних послуг, необхідних для здійснення професійної діяльності та вирішення поточних завдань, що стоять перед студентами, викладачами, науковцями та співробітниками, а також перед відповідними підрозділами вузу. З стратегії розвитку вузу (бізнес-стратегії) впливає стратегія в області інформаційних технологій (ІТ-стратегія), метою розробки і здійснення якої є сприяння реалізації бізнес-стратегії і зміцнення конкурентних позицій за рахунок сучасних інформаційних систем, які вирішують широкий комплекс завдань на всіх рівнях управління вузом. При цьому однією з найважливіших

компонент ІТ-стратегії є стратегія розвитку ІТ-інфраструктури, що забезпечує ефективну реалізацію ІТ-процесів, що генерують необхідні інформаційні послуги відповідно до встановлених бізнес-вимогами шляхом формування і обробки різних інформаційних ресурсів. Якісно побудована ІТ-інфраструктура повинна відповідати таким основним вимогам (рис. 1.1).

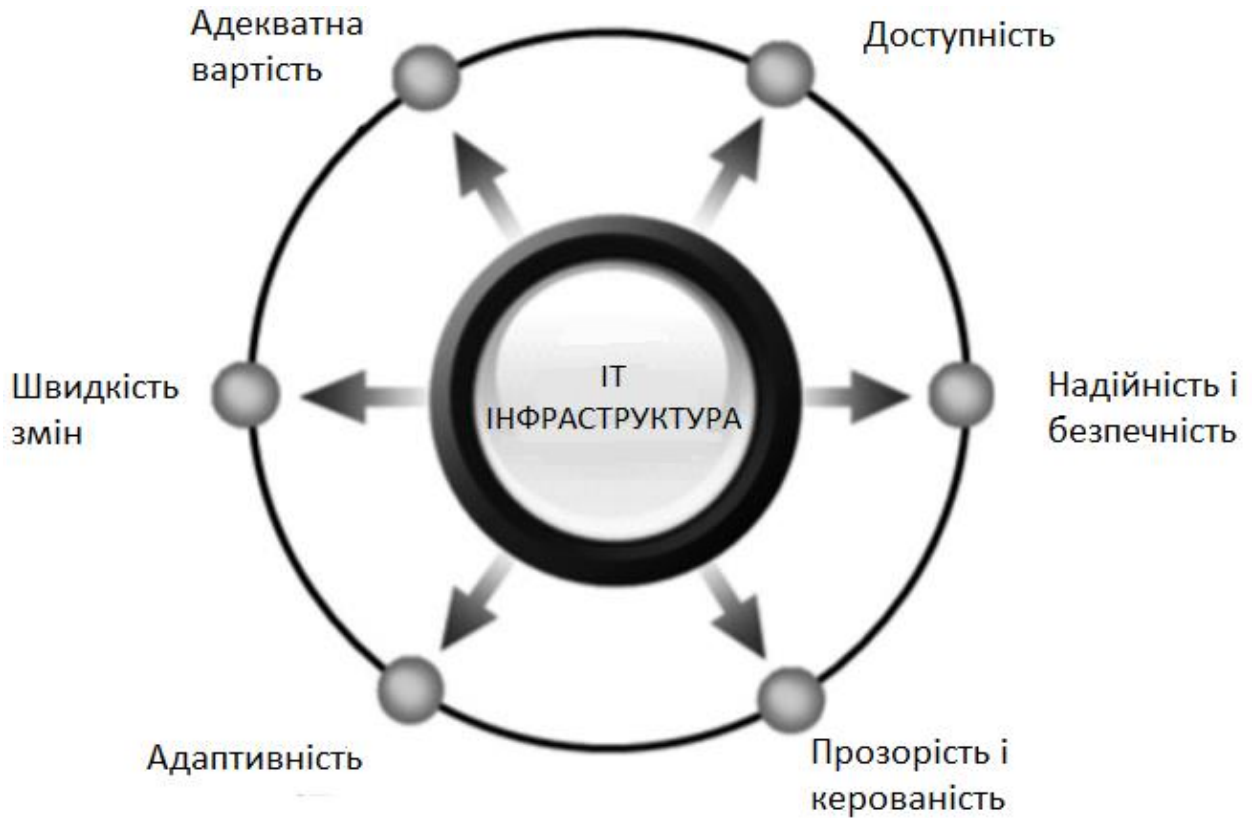


Рис. 1.1 вимоги ІТ інфраструктури

**Доступність.** ІТ-інфраструктура повинна забезпечувати доступ користувачів до інформаційних ресурсів, систем, технологічним або програмним сервісним службам (мережевий принтер, електронна пошта та ін.) В будь-який момент часу з будь-якого місця і можливість їх використання.

**Надійність.** Це комплексне властивість інфраструктури зберігати в часі в заданих межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в встановлених режимах і умовах застосування. Надійність визначають такі показники інфраструктури як:

- безвідмовність - здатність зберігати працездатний стан протягом деякого встановленого часу;

- ремонтпридатність - пристосованість до попередження і виявлення причин відмов і відновлення працездатного стану після проведення технічного обслуговування і ремонтів;
- довговічність - властивість зберігати працездатність до того моменту часу, коли подальше використання системи неприпустимо або недоцільно.

Для забезпечення надійності технічних компонент інфраструктури часто вдаються до резервування комп'ютерів і їх компонентів, сегментів мереж і т.д., використання стандартних протоколів роботи пристроїв, а також при вирішенні окремих завдань, до застосування спеціалізованих апаратно-програмних засобів.

**Безпека.** Це захищеність інфраструктури від випадкових або навмисних впливів, що можуть порушити доступність, цілісність або конфіденційність інформації. У числі іншого визначається здатність ІТ-інфраструктури забезпечити необхідний рівень розмежування доступу до програмно-технічним і інформаційних ресурсів.

**Прозорість і керованість.** Прозорість інфраструктури є необхідною умовою для забезпечення її керованості. Прозорість може досягатися тільки тоді, коли ІТ-інфраструктура представляється не як безліч окремих пов'язаних між собою компонент, а як єдина система, оснащена механізмами моніторингу основних параметрів, що характеризують роботу устаткування і програмного забезпечення і дозволяють прогнозувати поведінку ІТ при змінах зовнішніх і внутрішніх умов. При цьому чим більше параметрів ІТ-інфраструктури охоплено системою моніторингу, тим точніше можна оцінити її поведінку в тих чи інших ситуаціях і більш ефективно нею управляти.

**Адаптивність** (гнучкість і масштабованість). Гнучкість - властивість ІТ-інфраструктури, що дозволяє оперативно вносити зміни з метою її адаптації до змін зовнішнього і внутрішнього середовища вузу. Масштабованість означає можливість нарощування в міру необхідності

кількості компонент при збереженні заданих параметрів функціонування ІТ-інфраструктури.

**Швидкість змін.** Динамічність освітнього середовища часто вимагає негайного реагування, викликаючи зміни бізнес-процесів і необхідність створення і якнайшвидшого впровадження відповідних інформаційних систем і технологій, які повинні підтримуватися сервісами ІТ-інфраструктури. Тому остання повинна бути здатною надати ці сервіси в найкоротші терміни. Забезпечити це в більшості випадків важко, якщо не працювати в плані інфраструктури «на випередження», тобто розвивати ІТ-інфраструктуру в розрахунку не на сьогоднішній, а на завтрашній день.

**Адекватна вартість.** В умовах сьогоднішніх цін на обладнання та програмне забезпечення, а також з урахуванням того, що основні витрати вузу йдуть не на формування інфраструктури, а на її підтримку, вимога розумної вартості володіння ІТ-інфраструктурою стає особливо важливим. Причому на практиці часто тут мова йде не про приклади надмірних витрат на ІТ-інфраструктуру, а про спроби невиправданого зниження витрат на її підтримку, що призводить до негативних наслідків.

На закінчення відзначу, що стратегічний підхід до формування ІТ-інфраструктури передбачає не тільки постійний аналіз зовнішньої бізнес-середовища, а й ретельне відстеження внутрішніх ІТ-процесів, для чого можливе використання безлічі готових продуктів.

## **1.2 ІТ інфраструктура як засіб автоматизації процесів проведення навчання**

Одним із стратегічних завдань розвитку університету, є розвиток освітньої, наукової та інноваційної інфраструктури, що забезпечує необхідні умови для максимально повної реалізації професійного та особистісного потенціалу кожного студента і співробітника. При цьому важливу роль відіграє орієнтація на мотиви виховного і гуманістичного характеру, що сприяють розвитку духовних цінностей і творчої самореалізації особистості. Ключовою ланкою університетської інфраструктури є кампус університету

як комунікативне середовище взаємодії студентів, докторантів, викладачів і наукових працівників, що є невід'ємною складовою навчального процесу. Відповідно до домінуючими тенденціями, що визначають розвиток сучасної системи освіти і пов'язаними з впровадженням нових інформаційних технологій і формуванням єдиного науково-освітнього простору, комунікативне середовище кампусу повинна базуватися на застосуванні сучасних ІТ рішень.

У такій постановці університетський електронний кампус ( «е-кампус») стає важливим інфраструктурним елементом з повним циклом автоматизації найважливіших завдань діяльності університету, наданням персоналізованого інформаційного простору і відповідних інформаційних послуг. Виходячи зі сказаного, під електронним кампусом розуміється інформаційно-комунікаційна платформа з розвиненою комунікаційної магістраллю передачі даних і єдиною точкою входу в інтегральну науково-освітнє середовище для доступу до ключових інформаційних ресурсів і сервісів, що забезпечує комплексну систему безпеки на рівні ІТ-ресурсів та ІТ-інфраструктури . Реалізація концепції електронного кампусу університету передбачає розвиток існуючої ІТ-інфраструктури шляхом створення:

- комп'ютерної мережі, що підтримує різні категорії підмереж;
- комп'ютерних класів, побудованих за «зеленим технологіям» з використанням термінальних рішень;
- системи централізованого адміністрування для ефективного управління парком комп'ютерної техніки;
- корпоративного data-центру для оптимізації управління серверами, побудови основного ядра ІТ-інфраструктури та консолідації продуктивної потужності і дискових масивів;
- центру розподілених обчислень для формування платформи високопродуктивної обробки даних і лабораторної бази для підготовки ІТ-фахівців в області паралельних обчислень;



- сучасної електронної бібліотеки, побудованої з урахуванням ринкових реалій;
- електронної науково-освітнього середовища як єдиної інтегрованої автоматизованої інформаційної системи управління діяльністю вищого навчального закладу, яка передбачає повну автоматизацію основних завдань і надання корпоративних послуг наукового, інформаційного, навчального та адміністративно-управлінського характеру в електронному вигляді.

Реалізація концепції «електронного кампусу університету» передбачає взаємодію апаратно-технологічної та програмно-інформаційної компонент на рівні клієнт-серверних відносин. У комплексі ці компоненти забезпечують рішення таких інфраструктурних завдань, як:

- карткова система контролю доступу в будівлі і приміщення співробітників і студентів;
- система відеоспостереження;
- здійснення малотиражною друку і розмноження на умовах карткового доступу до пристроїв колективного користування;
- надання послуг онлайн-друкарні для підтримки сервісів видавництва і бібліотеки університету; - розвиток IP-телефонії та інтернет-послуг;
- впровадження мережевого університетського телебачення;
- послуги електронної бібліотеки;
- підтримка і розвиток інфраструктури суперкомп'ютерного кластеру для проведення складних наукомістких обчислень і створення віртуальної лабораторної бази;
- моніторинг роботи комп'ютерних класів та ін.

Таким чином, для ефективного управління університетським кампусом ключовими ресурсами і завданнями основних бізнес-процесів університету необхідно використовувати сучасні інноваційні рішення в області ІТ-технологій, такі як: хмарні технології, енергоефективне ІТ-обладнання,

системи цифрового друку, системи відеоконференц-зв'язку, системи автоматизації бізнес-процесів. Програма інформатизації вищого навчального закладу повинна бути спрямована на створення високоякісної та високотехнологічної соціально-орієнтованої електронної науково-освітнього середовища університету через системний розвиток ІТ-інфраструктури, створення інтегрованої інформаційної системи управління ключовими ресурсами та сервісами, орієнтованої на задоволення і розвиток потреб користувачів освітнянської спільноти, з метою переходу на новий рівень зрілості ІТ-інфраструктури - управління сервісами.

### **1.3 Основні компоненти ІТ-інфраструктури**

На відміну від загальноприйнятого розуміння, яке притаманне багатьом вузам: розглядати інформаційне середовище, з одного боку, як засіб забезпечення освітнього процесу та підвищення його якості, з іншого - як засіб підтримки управління вузом, пропонується розглядати інформаційне середовище як засіб життєдіяльності вузу, розширюючи вимоги до середовища як інструментального засобу роботи всіх співробітників вузу і навчання всіх його студентів, маючи на увазі всі рівні освіти. Дотримання такої концепції орієнтує вищі навчальні заклади переглянути свої погляди на інформатизацію та вирішувати завдання з розвитку ІТ-інфраструктури через інтеграційні механізми, моделі і технології автоматизованих інформаційних систем. При цьому аналіз інформаційних ресурсів вузу свідчить про щорічне подвоєння обсягу інформації навчального характеру, така ж динаміка характерна і для даних організаційно-адміністративної властивості (відомості про студентів, рейтинг ППС, індикативні плани, інформаційне забезпечення логістичних процесів, і ін.), Функціонування системи електронного документообігу, корпоративного файлообмінника, масштабів оцифровки книжкового фонду бібліотеки, формування медіатеки відеоматеріалів навчальних занять і т.п. У даних умовах кількість інформаційних баз стає настільки великим, що викликає серйозні проблеми, викликані розрізненістю інформації. До того ж політикою системи менеджменту якості і нормативно-

правовими вимогами до документообігу, організації навчального процесу та інших напрямків діяльності вузу пропонується забезпечувати зберігання ретроспективної інформації (з глибиною ретроспективи від 3 до 75 років). Природним виходом в даному випадку є створення сховища даних, що об'єднує всі численні бази в єдину систему. Оскільки сховище початку орієнтоване на забезпечення різноманітних процесів аналізу інформації, гарантуючи цілісність, несуперечність і підтримку хронології даних, а також високу швидкість виконання аналітичних запитів, то це висуває підвищені вимоги до ІТ-інфраструктури, що стосуються, зокрема:

- серверного обладнання;
- системи комунікацій;
- обсягів дискового простору;
- резервування та архівування даних;
- забезпечення інформаційної безпеки, в тому числі захисту даних від несанкціонованого доступу та захисту від шкідливих об'єктів і т.п.

На рис.1.2 представлена приблизна структура сховища даних (СД) корпоративної комп'ютерної системи університету, що відображає основні інформаційні компоненти СД. Компонентна модель ІТ-інфраструктури університету, дозволяє здійснювати інтеграцію різних проектів на рівні даних, додатків, сервісів і бізнес-процесів. Компоненти ІТ-інфраструктури також відображають основні напрямки роботи ІТ-служби університету, як то:

- управління серверної інфраструктурою і її обслуговування;
- організація та супровід апаратно-програмних засобів мультимедійного характеру;
- адміністрування та обслуговування мережевої інфраструктури;
- управління (адміністрування та супровід) комплексом системного програмного забезпечення, мережевими додатками і основними сервісами комп'ютерної мережі.



Рис 1.2. Структура зберігання даних навчального закладу

Дані компоненти є базовими для розвитку ІТ-інфраструктури вузу в силу рівня взаємозв'язків окремих сервісів, систем між собою в рамках інформаційно-технічного супроводу конкретного бізнес-процесу університету за рахунок організації інтеграційних зв'язків на рівні даних, додатків і бізнес-процесів.

Модульний принцип, покладений в основу моделі, дозволяє згрупувати і уніфікувати процеси експлуатації та вдосконалення ІТ-інфраструктури та ІТ-сервісів, здійснювати чітку координацію бізнес-завдань університету і наданих інформаційних послуг, сприяти впровадженню в освітню практику принципів корпоративного управління, що інтегрують освіту, науку і виробництво, і в кінцевому підсумку забезпечити якісне формування електронного освітнього простору вузу з можливістю його інтеграції в систему світового освіти.

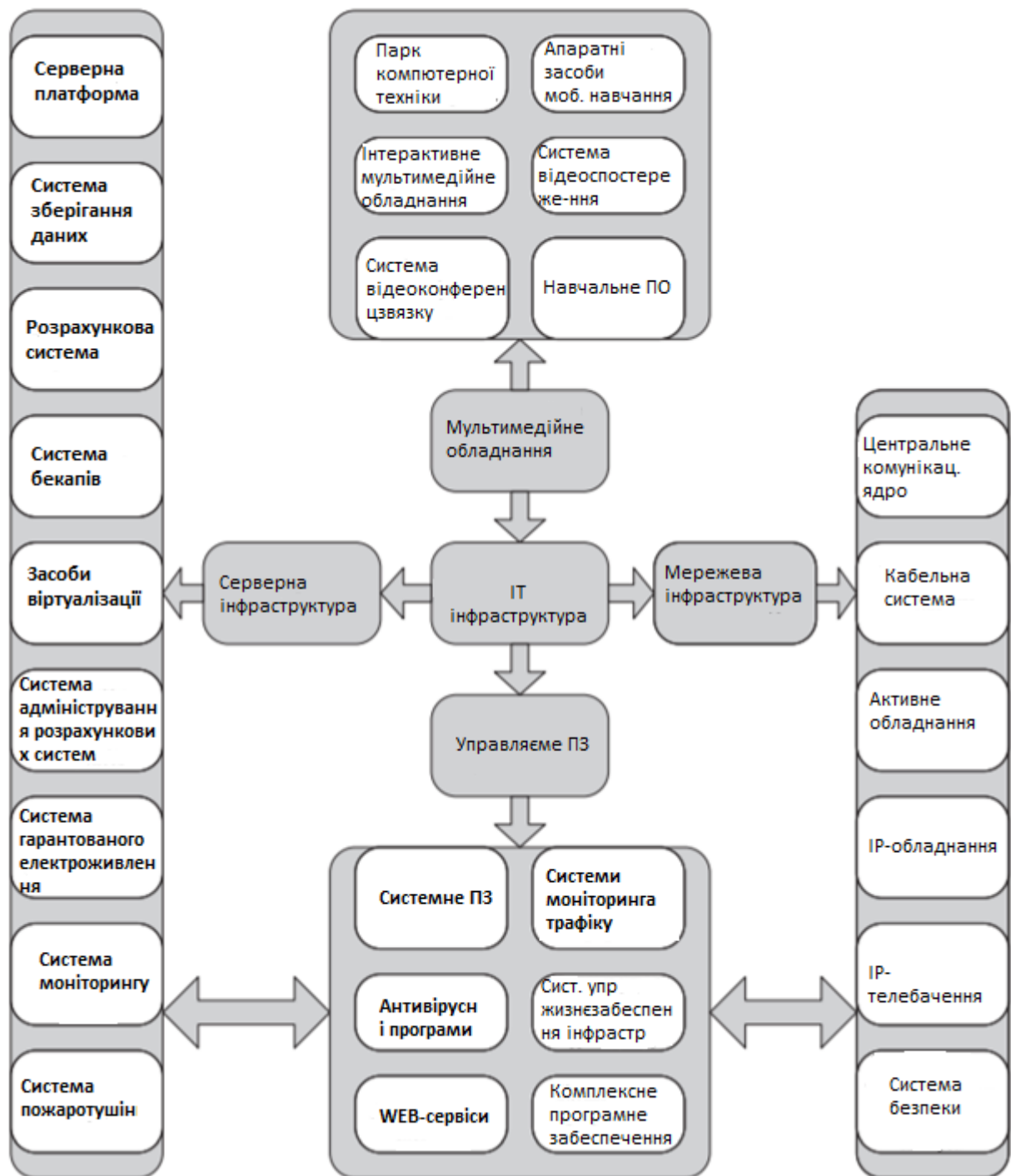


Рис 1.3. Компонентна модель ІТ-інфраструктури

Основні завдання розвитку ІТ-інфраструктури університету:

- створення комп'ютерної мережі, що підтримує різні категорії підмереж;
- створення комп'ютерних класів по «зеленим технологіям» з використанням термінальних рішень;

- організація системи централізованого адміністрування для ефективного управління парком комп'ютерної техніки;
- оптимізація управління серверами і побудова основного ядра IT-інфраструктури з метою консолідації продуктивної потужності і дискових масивів із застосуванням сучасних хмарних технологій і технологій віртуалізації;
- створення єдиної інтегрованої автоматизованої інформаційної системи управління діяльністю вищого навчального закладу для повної автоматизації всіх основних завдань вузу і надання корпоративних послуг навчального та адміністративно-управлінського характеру в електронному вигляді;
- створення електронної науково-освітнього середовища для надання послуг в електронному вигляді.

Модульний принцип, покладений в основу моделі, дозволяє згрупувати і уніфікувати процеси експлуатації та вдосконалення IT-інфраструктури та IT-сервісів, здійснювати чітку координацію бізнес-завдань університету і наданих інформаційних послуг, сприяти впровадженню в освітню практику принципів корпоративного управління, що інтегрують освіту, науку і виробництво, і в кінцевому підсумку забезпечити якісне формування електронного освітнього простору вузу з можливістю його інтеграції в систему світового освіти.

### **Висновки:**

1. Існуючий навчальний процес сучасного університету є неможливим без використання інформаційних технологій, побудованих з урахуванням тенденцій і пріоритетів щодо інформатизації, комп'ютеризації та застосування засобів дистанційного навчання.
2. Ефективна організація навчального процесу відбувається за рахунок постійного оновлення IT інфраструктури, що вимагає реалізації процесів її системного розвитку та створення інтегрованої інформаційної системи управління ключовими ресурсами та

сервісами, орієнтованої на задоволення поточних і перспективних потреб учасників освітнього співтовариства з метою створення в університеті умов формування е-освіти, коли всі корпоративні послуги будуть перенесені в середовище ІТ інфраструктури університету.

3. Повноцінно побудована ІТ інфраструктура повинна мати в собі ряд обов'язкових компонентів, зокрема таких які здатні надавати навчальні послуги кінцевим користувачам в будь-якому місці, в будь-який час.

## **РОЗДІЛ 2 ПРАКТИЧНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ІНФРАСТРУКТУРИ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ІТС**

### **2.1 Переваги і аспекти впровадження сервісів в ІТ-інфраструктуру**

В сучасних умовах саме навчальні заклади можуть і намагаються використовувати кращі перевірені і передові технології і методи надання інформації і організації процесу навчання в світі, де інформаційні технології стали невід'ємною частиною нашого життя, а людина невіддільна від свого ноутбука, планшета, мобільного телефону та Інтернету.

Замість неперевіраних і не завжди достовірних і якісних матеріалів з мережі Інтернет студенту пропонується зручна електронна база знань, з контекстним пошуком і доступом з будь-якої точки земної кулі.

Пропуски лекцій фіксуються системою контролю і обліку доступу. Інформація про відсутність через хворобу потрапляє в журнал відразу після появи довідки від лікаря, практично без участі студента.

На зміну паперових методичних рекомендацій та бланків для лабораторних робіт прийшли невеликі файли в форматі PDF, підписані персональної електронної підписом студента і розсортовані по папках в системі централізованого зберігання інформації. Доступ до цих файлів викладач також може отримати з будь-якої точки.

Фізична присутність на лекціях теж перестало бути обов'язковою умовою отримання знань. Можливість віртуальної присутності на лекції за допомогою віддаленого підключення до системи дистанційної освіти вирішило цю проблему.

Електронна пошта в домені університету перетворилася в інструмент своєчасного оповіщення і повідомлення. Синхронізація з календарем допомагає студентам бути в курсі останніх змін в розкладі, оперативно дізнаватися про дати заліків та іспитів і отримувати будь-яку важливу інформацію, а також підтримувати інтерактивний зв'язок з викладачами.



І звичайно, для доступу до всіх електронних сервісів і послуг, завдяки технології єдиної облікової записи (Single Sign On), студенту необхідно запам'ятати всього один пароль.

Перелік змін, що відбуваються, що підвищують зручність і якість процесу освіти, не обмежується викладеними прикладами. Можна довго розповідати про віртуальні робочі класи, засоби колективної роботи, бездротовий Інтернет і інтерактивні електронні путівники по території університету.

Однак слід зазначити, що за роботу всіх новинок відповідають безліч технологій і технічних засобів, що взаємодіють між собою і інтегрованих один з одним. Сервери, додатки, веб-сервіси, системи електронного документообігу, точки доступу до бездротової мережі, різні мережеві пристрої і додатки об'єднані в єдину інформаційну систему, безперервно функціонуючу для задоволення потреб студентів, викладачів і співробітників університету.

При експлуатації такої складної гетерогенної системи необхідно щодня вирішувати безліч завдань по експлуатації, модернізації, підтримки і, що особливо важливо, забезпечення безпеки роботи систем.

## **2.2 Захист персональних даних**

Залежно від розміру навчального закладу інформаційна система університету, що складається із сукупності всіх використовуваних підсистем, може налічувати сотні тисяч користувачів. Користувачами будуть усі співробітники та студенти університету, а також абітурієнти, аспіранти, докторанти, випускники і, можливо, навіть школярі, які відвідують програми довузівської освіти, і їх батьки.

Призначення такої інформаційної системи передбачає наявність в системі персональних даних про всіх користувачів. Наприклад, для роботи бухгалтерії і відділу кадрів необхідні дані про співробітників, для роботи приймальної комісії - про абітурієнтів, для роботи гуртожитків та медичних центрів - дані про студентів.

Всі персональні дані (за винятком інформації медичного характеру) зберігаються, як правило, в єдиній базі. Таким чином, університети є одним з найбільших операторів персональних даних і зобов'язані захищати оброблювані персональні дані відповідно до вимог федерального законодавства.

З урахуванням обсягів і характеру оброблюваних даних впровадження спеціалізованих технічних засобів і організаційних заходів для забезпечення цілісності, конфіденційності та доступності інформації є необхідним мінімумом і основою комплексної системи забезпечення інформаційної безпеки університету.

Взаємодія з будь-якою подібною інформаційною системою може бути тільки добровільною. Встановлюючи на свій пристрій клієнтську програму, використовуючи електронну пошту університету і персональне файлове сховище або входячи в Інтернет через мережу університету, користувач повинен бути впевнений в надійності і безпеці системи. У тому, що матеріали будуть доступні, коли вони потрібні, його особиста інформація не буде вкрадена, а надходять і повідомленнями можна довіряти. Це означає, що система інформаційної безпеки не тільки повинна формально відповідати закону, але і забезпечувати реальний захист і своєчасну реакцію на будь-які види загроз.

Неприємним фактом є те, що захищати потрібно все і від усіх. Необхідно забезпечити захист компонентів інформаційної системи і даних від деструктивних і протиправних дій користувачів. Дані співробітників і викладачів захистити від студентів, дані і пристрої одних студентів - від інших студентів.

Ідеологія навчання має на увазі відкритість і зручність доступу до інформації, при цьому кваліфікація і мотивація користувачів, яким надається доступ, не відомі і не можуть бути визначені. Кількість користувачів робить можливими багато сценаріїв злову системи, крадіжки або псування даних,

виведення з ладу обладнання або маніпуляції даними для досягнення будь-яких цілей.

Випадки, коли перед звільненням працівник псував або крав цінну інформацію або знищував результати роботи, відомі. Засоби протидії подібним сценаріям давно розроблені і досить популярні.

Подібних сценаріїв компрометації системи багато, деякі з них мало ймовірні, інші більш вірогідні. Одні можуть заподіяти незручність, інші - привести до значних фінансових і репутційних збитків. При розробці системи безпеки повинні бути враховані всі можливі сценарії, розрахований ймовірний збиток, передбачені механізми нейтралізації загроз і мінімізації збитку.

### **2.3 Засоби захисту інформації навчального закладу**

З урахуванням вищесказаного система інформаційної безпеки повинна об'єднувати як типові, поширені технології, так і специфічні і вузькоспеціалізовані засоби.

Міжмережеві екрани, системи виявлення вторгнень, антивірусний захист, засоби контентної фільтрації, захисту баз даних і веб-додатків прекрасно виконують свої завдання і забезпечують високий рівень безпеки університету.

Деякі пристрої і підсистеми, опціональні для комерційних організацій і підприємств, є ключовими в контексті безпеки освітнього закладу. Розглянемо ключові, підсистеми, що становлять основу комплексної системи ІБ університету.

- **Централізоване управління доступом**

Інформаційна система університету може містити кілька десятків компонентів. Кожен компонент сам по собі є системою, створеною з використанням власної логіки: своєю базою даних, категоріями користувачів і правами доступу. Залежно від ролі і посади співробітники та студенти можуть мати різні права доступу до різних компонентів системи. Це означає, що матриця рольового доступу до всієї системи буде включати сотні ролей -

підмножин прав доступу. Крім того, матриця і права доступу конкретних користувачів постійно змінюються. Студенти відраховуються і відновлюються. Співробітники звільняються, переходять на інші посади. Аспіранти стають співробітниками. Одна людина може поєднувати викладання і адміністративну посаду.

Таким чином, система централізованого управління доступом (Identity Management System - IDM) в університеті є обов'язковим компонентом, без якого завдання з надання доступу повністю паралізує адміністраторів системи.

- Контроль дій адміністраторів

Як правило, всі апаратні і програмні компоненти системи мають гарантію і підтримку від виробника, а в деяких випадках технічну підтримку можуть надавати сторонні організації.

Перед адміністраторами університету стоїть складне завдання надання централізованого доступу для різних підрядних організацій. Необхідні кошти розмежування прав доступу до підсистем, контролю дій зовнішніх адміністраторів, можливість запису і подальшого вивчення і аналізу виконаних робіт.

- Моніторинг та кореляція подій безпеки

Пристрої, програми та додатки в складі інформаційної системи університету, як і самі компоненти підсистеми забезпечення безпеки, мають індивідуальні інтерфейси управління, журнали реєстрації подій, механізми аналізу та повідомлення про інциденти. Без використання єдиної точки контролю та аналізу подій безпеки ефективність системи буде прагнути до нуля, оскільки адміністратори і керівництво не в змозі оперативно реагувати на інциденти. Можливо, деякі інциденти взагалі залишаться без уваги.

В даному випадку, з огляду на кількість і різноманіття використовуваних засобів захисту, системи моніторингу та кореляції подій (Security Information and Event Management - SIEM) є обов'язковим

компонентом, який дозволить своєчасно реагувати на інциденти, запобігати загрозі та усувати наслідки.

## **2.4 Ведення технічної документації**

### **2.4.1 Загальна характеристика технічної документації IT інфраструктури**

Мережева документація - це технічний запис обладнання, програмного забезпечення, серверів, структури каталогів, профілів користувачів, даних та того, як все це працює разом.

Мережеві документи повинні містити будь-яку інформацію, яка допомагає адміністраторам та IT-фахівцям безперебійно працювати та працювати в мережі. Ця інформація може бути у будь-якому бажаному форматі.

### **2.4.2. Роль і значення документації для IT-інфраструктури**

Документація є важливим інструментом, на той випадок коли станеться надзвичайна ситуація, або буде потреба для розширення інфраструктури.

У випадку виникнення катастрофічної несправності мережі, спеціалісту, який займається підтримкою документації, необхідно переглянути інфраструктуру, щоб усунути проблему та виявити конкретний збій.

Відсутність документації є головною причиною дорогого та трудомісткого усунення несправностей.

Буде набагато довшим та дорожчим шляхом, коли спеціаліст із IT-підтримки повинен починати спочатку дізнаватись схему інфраструктури, щоб знайти IP-адреси, фізичні місця, залежності та паролі, то час, щоб вирішити проблему, ніж якби була доступна документація.

Крім того, змінюються інфраструктури. Більшість мережевих фахівців зауважують, що нова мережна діаграма перестає актуалізуватися приблизно під час їх друку. Для боротьби з цим явищем важливо регулярно документувати та оновлювати документацію.

Мережева документація важлива з наступних причин:

- Належна документація може врятувати вас від трудомістких досліджень для усунення повторюваних проблем.
- Коли все на своєму місці і всі дотримуються одних і тих же процесів і процедур, послідовність в мережі допомагає зменшити проблеми та помилки.
- Інший спеціаліст не втратить важливої інформації, коли досвідчений працівник покине компанію.
- Документація допомагає вам набагато швидше брати на роботу нові наймити.
- Спеціаліст може швидше полагодити свою мережу, коли виникають проблеми.

Окрім надання детальної документації, слід також спробувати зробити це практикою для того, щоб більше ніж один працівник мав усі знання. Таким чином, двічі покриваються ті випадки, коли спеціаліст виїжджає або є недоступним, оскільки є надійний набір документації як резервного копіювання.

#### **2.4.3 Вимоги щодо документування об'єктів ІТ інфраструктури навчального закладу**

Документація ІТ інфраструктури навчального закладу має зберігати всі знання щодо створення ІТ інфраструктури, підтримки її функціонування та модернізації.

Розглянемо декілька прикладів документування інформації щодо підтримки мережі у належному робочому стані, а також існуючі шаблони, які є актуальними для підтримки ІТ інфраструктури.

#### **2.4.4 Топологія мережі**

Топологія - це фізична або логічна карта мережі. Це дозволяє уявити, як підключені ресурси у мережі. Знання топології допомагає визначити,

розташування обладнання у мережі. Топологія має бути побудована з урахуванням

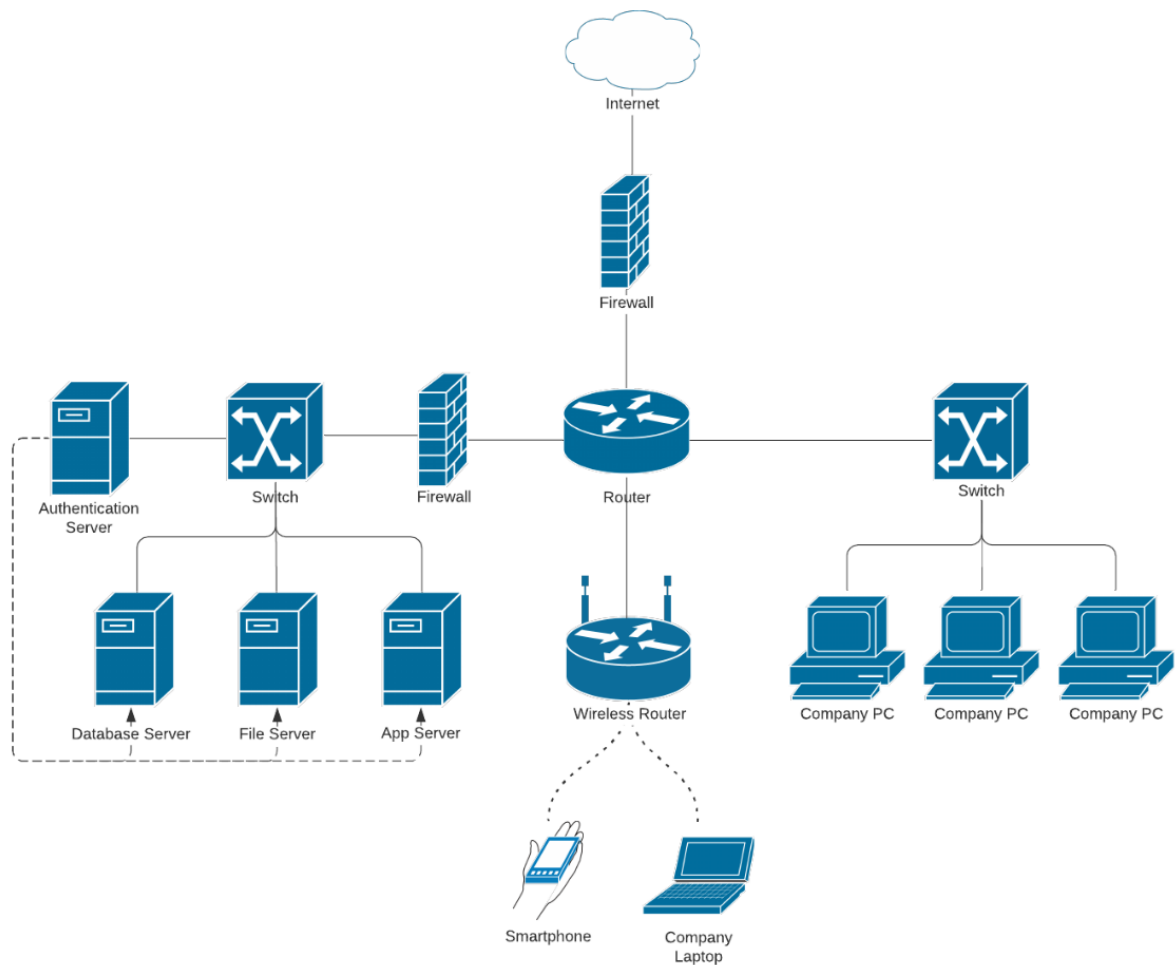


Рис. 2.1 Топологія мережі

#### 2.4.5 Діаграма хмарної архітектури

Діаграма хмарної інфраструктури є важливою частиною для організації яка використовує хмарні технології. Діаграми хмарної архітектури можуть стати в нагоді під час пояснення поточного стану інфраструктури,

планування майбутнього стану, усунення несправностей та демонстрації відповідності.

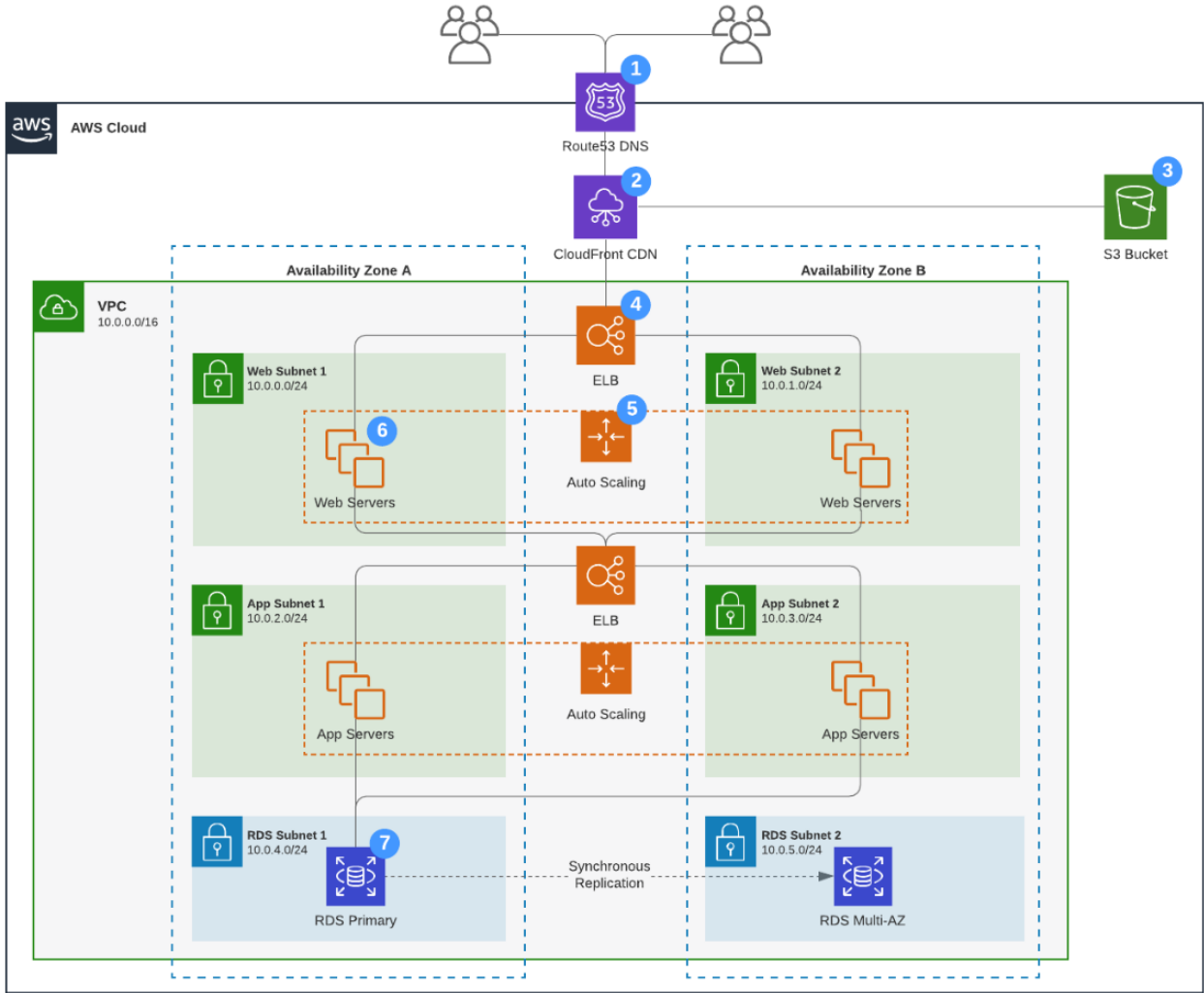


Рис. 2.2 Топологія хмарної інфраструктури

2.4.6 Схема серверної стійки

Діаграма серверної стійки показує обладнання, яке до неї підключене, а також місце його підключення. Діаграми серверних стійок можуть допомогти визначити розмір стійки, який знадобиться під час проектування інфраструктури. На діаграмі визначають розташування підключень обладнання для діагностики і знаходження несправностей цього обладнання.



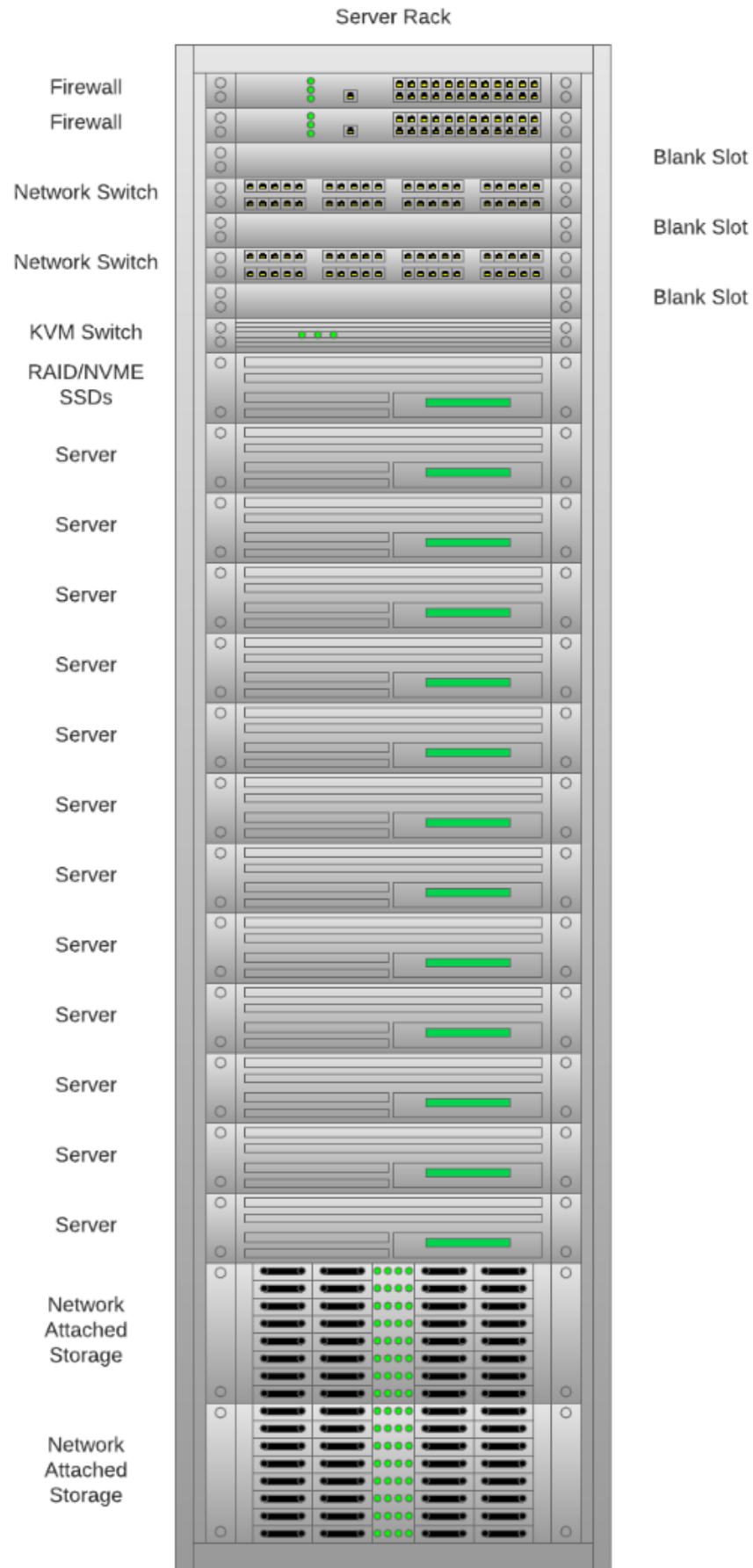


Рис. 2.3 Серверна стійка

#### **2.4.7 Каталог програм і обладнання**

Каталог обладнання документує апаратні частини мережі і повинен містити інформацію про серійні номери та описи фізичних конфігурацій. Ця інформація допоможе знайти та виправити проблеми з обладнанням, які виникають у спеціаліста.

Каталог програм представляє інвентар програмного забезпечення. Це дозволяє дізнатися, де розташовані всі програми, дозволені для використання у організації, як називаються ці програми, і на яких комп'ютерах вони встановлені та підтвердження їх ліцензії.

#### **2.4.8 Діаграма Wi-Fi і кабельної схеми**

Вам може бути корисним документувати або схематизувати, як розміщена бездротова мережа. Діаграма може включати:

- Кількість маршрутизаторів, комутаторів та серверів, які використовуються у бездротовій мережі
- Карта фізичних точок доступу, яка допоможе відстежувати проблеми
- Радіочастотні зразки
- Заходи безпеки, такі як SSID службовців та гостей
- Розміщення IP-адреси

Слід зберігати докладний перелік внутрішніх та зовнішніх призначень IP-адрес, які допоможуть розробляти мережеві розширення та переробляти IP-адреси, які будуть призначені для інших місць. Документування процесу розподілу дає змогу зрозуміти розмір підмережі, призначення підмережі та пристрої, призначені певним IP-адресам або динамічному діапазону цих адрес. Ця документація допомагає визначити подальші стандарти розподілу.

Діаграма управління активами може давати уявлення про організацію з поверхневої перспективи.

Документування, де і як проходять кабелі через будівлю організації, може допомогти при усуненні та діагностиці мережевих проблем.

## **2.5. Технології IT-інфраструктури**

### **2.5.1 Технології віртуалізації**

Технологія віртуалізації є однією з основних складових хмарних обчислень, особливо стосовно послуг на базі інфраструктури. Віртуалізація дозволяє створити захищене, налаштоване та ізольоване середовище виконання для запусчених програм, навіть якщо вони не довіряють, не впливаючи на додатки інших користувачів. Основою цієї технології є здатність комп'ютерної програми - або комбінації програмного та апаратного забезпечення - імітувати виконавче середовище, окреме від того, в якому розміщуються такі програми. Наприклад, ми можемо запустити ОС Windows над віртуальною машиною, яка сама працює на ОС Linux. Віртуалізація дає чудову можливість побудувати еластично масштабовані системи, що може забезпечити додаткову можливість з мінімальними витратами.

Віртуалізація - це процес створення віртуальної версії чогось на зразок комп'ютерного обладнання. Він передбачає використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення віртуальної або створеної програмним забезпеченням версії обчислювального ресурсу, а не фактичної версії того ж ресурсу.

Наприклад, віртуальний комп'ютер - це комп'ютерна система, яка існує лише всередині програмного забезпечення іншої системи, а не як власне комп'ютер із власним процесором та сховищем. Часто кілька віртуальних ресурсів можна створити та використовувати в межах одного невіртуального ресурсу.

Для операційної системи, встановлених програм і навіть для користувача віртуалізований сервер дійсно отримує всі входи і генерує всі відповіді точно так само, як і фізичну систему, хоча це лише імітується.

Незалежно від типу віртуалізації, цей ефект досягається встановленням спеціалізованої програми, яка імітує точний характер того, що віртуалізується. У випадку віртуалізації з голим металом віртуалізація імітує фактичне обладнання, приймає введення та повертає дані з операційної

системи так, як це був фактичний сервер. Ця міміка надходить настільки далеко, що повідомляє про стан акумулятора або температуру процесора, навіть якщо існує лише віртуальний процесор.

Віртуалізацію можна поділити на декілька компонентів:

- **Хост-машина**

Хост-машина - це фізичне обладнання, на якому відбувається віртуалізація. Ця машина запускає програмне забезпечення для віртуалізації, яке дозволяє існувати віртуальним машинам. Його фізичні компоненти, такі як пам'ять, накопичувач та процесор, в кінцевому рахунку справляються з потребами віртуальних машин. Ці ресурси, як правило, приховані або замасковані від гостьових машин.

Для створення цього ефекту на фактичне фізичне обладнання встановлюється програмне забезпечення для віртуалізації, наприклад гіпервізор.

Метою хост-машини є надання фізичної обчислювальної потужності віртуальним машинам у вигляді процесора, пам'яті, зберігання та мережевого з'єднання.

- **Віртуальна машина (гостьова машина)**

Машина, що працює лише за допомогою програмного забезпечення, працює на хост-машині в створеному віртуальному середовищі. На одному хості може працювати декілька віртуальних машин. Віртуальна машина не повинна бути комп'ютером. Можлива віртуалізація різних типів зберігання даних, баз даних та інших систем.

Віртуальна машина працює у власному середовищі. Він імітує єдиний предмет фізичного обладнання, наприклад настільний комп'ютер або сервер. Однак все передається через гіпервізор, який робить фактичні запити до реального обладнання. Апаратне забезпечення повертає будь-які дані або відгуки гіпервізору, який передає їх віртуальній машині.

Кожна віртуальна машина працює окремо для всіх інших віртуальних машин. Насправді кожна віртуальна машина вважає, що це єдина система, що працює на апаратному забезпеченні.

Можливо також емуляція альтернативного комп'ютерного обладнання. Наприклад, віртуальна машина, що імітує масив зберігання даних, може бути створена на стандартному серверному обладнанні. Віртуальний масив пам'яті поводитиметься так само, як якщо б це було 20 жорстких дисків, підключених до мережі, тому що гіпервізор буде діяти так, ніби це правда.

Мета гостьової машини - запустити програми та середовище користувача для кожної віртуальної системи.

- **Гіпервізор**

Іноді називають менеджером віртуальної машини, Hypervisor - це програмне забезпечення, яке існує для запуску, створення та управління віртуальними машинами. Гіпервізор - це те, що робить можливою віртуалізацію та створює віртуальне середовище, в якому працюють гостьові машини. Для гостьової машини віртуальна машина гіпервізора є єдиною, що існує, навіть якщо є багато віртуальних машин, що працюють на одному фізичному обладнанні.

Гіпервізори типу 1 або гіпервізори на «голому залізі» встановлюються безпосередньо на фізичне обладнання. Таким чином, вони повинні містити власні операційні системи для завантаження, запуску обладнання та підключення до мережі. До популярних гіпервізорів типу 1 належать Microsoft Hyper-V та VMware ESXi.

Тип 2 або розміщені гіпервізори працюють на операційній системі, яка безпосередньо встановлена на апаратному забезпеченні. У цьому випадку для завантаження системи та доступу до обладнання необхідно встановити копію Windows або систему на базі Unix. Після запуску операційної системи розміщений гіпервізор може запуститися. Гіпервізори типу 2 часто використовуються для запуску декількох операційних систем на одній

машині, а не для імітації багатьох апаратних систем на апаратному забезпеченні.

До популярних гіпервізорів типу 2 належать VMware Workstation, VirtualBox та Parallels, які емулюють операційну систему Windows під час роботи на комп'ютері на базі Mac.

Мета гіпервізора - керувати кожною віртуальною машиною та забезпечувати її ресурсами, необхідними для її роботи.

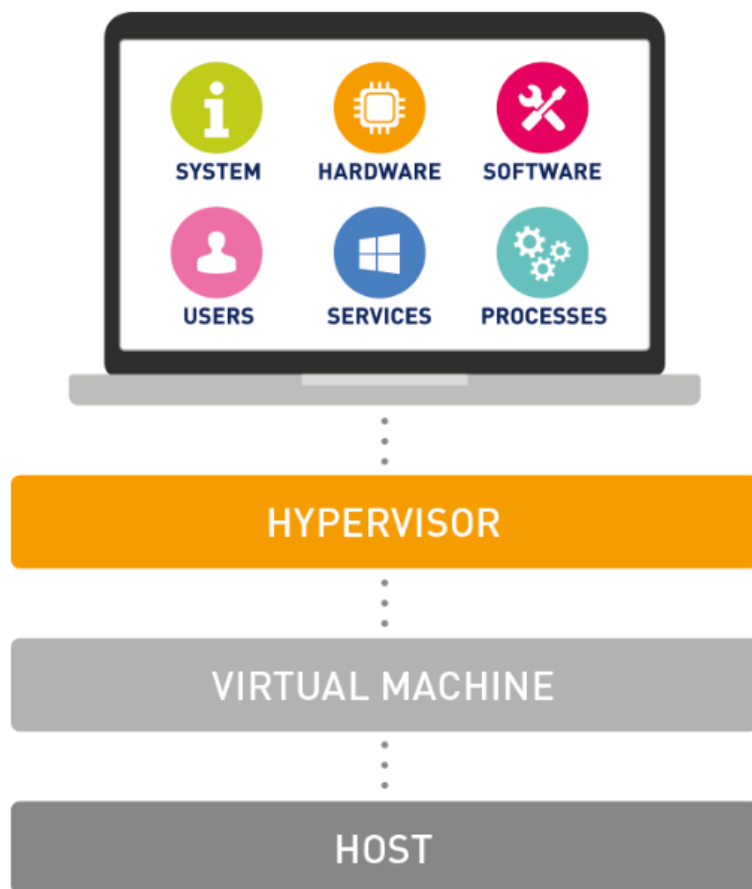


Рис. 2.4 Гіпервізор

Найпоширеніший вид віртуалізації - це віртуалізація обладнання. За допомогою віртуалізації апаратних засобів програмна програма абстрагує фізичне обладнання як віртуальне обладнання. Гіпервізор виступає посередником між віртуальними машинами та фізичним обладнанням.

Віртуалізація обладнання створює віртуальну, лише програмне забезпечення, версію фізичної машини, наприклад комп'ютер,

маршрутизатор або масив пам'яті. Найбільш основна форма апаратної віртуалізації - це створення віртуального комп'ютера або сервера. У цьому випадку віртуальний комп'ютер імітує фактичну фізичну машину з процесором, адресною пам'яттю та місцем на жорсткому диску. Коли віртуальна машина взаємодіє з процесором або пам'яттю, вона фактично взаємодіє з гіпервізором, який потім проходить через доступ. Аналогічно, гіпервізор отримує будь-які дані від фізичного обладнання та потім передає їх у віртуальну машину так, ніби вони походять від віртуальної апаратури.

Все, що можна зробити на фактичній машині, можна дублювати у віртуальній машині, включаючи встановлення різних операційних систем. Один віртуалізований сервер може запускати кілька різних віртуальних машин, кожна з яких має власну ОС, встановлені програми, запущені сервіси, рівні патчів тощо. Кожен з них налаштовується, запускається та встановлюється так, як продиктовано його використання, повністю відокремлений від будь-яких інших віртуальних машин.

Оскільки віртуальна машина не усвідомлює, що вона віртуалізована, програмне забезпечення та сервіси, що працюють всередині, не потрібно спеціально встановлювати або конфігурувати для віртуалізації.

Як правило, у кожної віртуальної машини є розділена можливість використовувати підмножину повної потужності хост-машини. Наприклад, гостьова машина може бути налаштована з 20 ГБ оперативної пам'яті, хоча фактична хост-машина має 512 ГБ оперативної пам'яті.

Для гостьової машини існують лише ресурси, які піддаються гіпервізору. У наведеному вище прикладі віртуальна машина ніколи не зможе отримати доступ більше 20 ГБ оперативної пам'яті незалежно від потреби. Для віртуальної машини існує лише ця сума.

Загальні ресурси, піддані впливу всіх гостьових машин разом, не повинні обмежуватися загальними ресурсами хост-машини. Гіпервізор може запропонувати 20 ГБ оперативної пам'яті на 50 різних віртуальних машинах у системі лише 512 ГБ оперативної пам'яті. Оскільки більшість систем не

використовують максимально доступні ресурси в усі часи, гіпервізор може динамічно розподіляти базову пам'ять хоста для кожної системи за потребою. Це відомо як надмірна передплата.

Крім того, оскільки гіпервізор представляє ілюзію єдиних, повністю доступних фізичних машин, жодна віртуальна машина не може побачити іншої віртуальної машини. Це дозволяє безлічі віртуальних машин працювати без взаємодії. Як результат, на одній хост-машині можуть існувати не тільки віртуальні машини різного розміру, але і з різними операційними системами.

- **Хмарні обчислення та віртуалізація**

Віртуалізація - це ключ до хмарних обчислень. Постачальники пропонують можливість створювати, підтримувати та адмініструвати віртуальну машину на внутрішньому апаратному забезпеченні. Оскільки кожна віртуальна машина існує як окрема система, немає потреби відокремлювати клієнтів з метою безпеки або стабільності. Навіть якщо користувач пошкодив всю свою систему, такий збиток не має впливу поза цією єдиною віртуальною машиною.

До віртуалізації зберігання та запуск серверів за межами сайту в іншій мережі постачальника здійснювалося як віддалений хостинг. Для цього постачальник хмарних областей повинен був би поставити фактичний фізичний сервер для кожної запитуваної машини. Підтримувати співвідношення функціональних серверів фізичного сервера до клієнта було дуже трудомістким і дуже дорого.

З появою хмарних обчислень постачальнику не потрібно відповідати фізичним обладнанням до кожного запиту нової машини. Натомість віртуальну машину можна створити замість цього.

Основні постачальники хмарних технологій встановлюють і працюють надзвичайно потужне серверне обладнання, яке саме по собі часто віртуалізується з масиву апаратних засобів. На кожному з цих великих



серверів хмарний постачальник вирізає віртуальні машини за запитом клієнта.

Наприклад, клієнт може запитати новий сервер з певним обсягом процесорної потужності, пам'яті та дискового простору. Хмарний постачальник "закрутиться" або запустить нову віртуальну машину з цими специфікаціями на одній із своїх власних хост-машин без установки будь-якого нового фізичного обладнання. Оскільки кожна віртуальна машина не має прямого доступу до фізичного обладнання, що лежить в основі гіпервізора, немає ризику для даних або стабільності системи.

- **Постачальники гіпервіртууючих віртуалізацій**

Існує кілька компаній, які пропонують гіпервізор або віртуальний менеджер продукту, який дозволяє здійснювати повну віртуалізацію обладнання. Найбільшими є VMware та його лінія vSphere, а також Microsoft із Hyper-V. До інших належать Citrix XenServer та KVM.

Головна перевага віртуалізації полягає в тому, що кожна віртуалізована система не може повноцінно визначати, на якому залізі вона працює, на віртуальному, чи безпосередньо на апаратному забезпеченні. Це дає можливість створити віртуальну машину всередині віртуальної машини, процес, відомий як вкладена віртуалізація. Віртуальна машина, створена компанією на Amazon AWS, може бути, наприклад, у віртуальній машині, створеній у Amazon.

Для цього вкладування немає меж. Так, Amazon може встановити величезну систему з голого металу в центрі обробки даних. Він встановлює в цій системі гіпервізор 1 типу, щоб створити систему для використання підрозділом хмарних обчислень. Підрозділ хмарних обчислень, у свою чергу, встановлює гіпервізор, який розбиває кожну систему за регіонами. Коли клієнт замовляє нову віртуальну машину, відділ хмарних обчислень в Amazon створює ще одну віртуальну машину. Нарешті, клієнт також продовжує створювати з цього дві віртуальні машини, одну для виробництва

та іншу для тестового середовища. Кожна машина працює точно так само, як і фізична частина обладнання.

Це вкладення має вирішальне значення для забезпечення середовища, в якій знання попередньої системи не потрібно і не корисно.

- **Віртуалізація робочого простору**

Замість створення віртуальної фізичної машини можливо створити віртуальну операційну систему або робочий стіл. У цьому випадку користувальницьке середовище, все вище операційної системи, інкапсульовано на одному віртуальному робочому столі. На одному комп'ютері можна встановити кілька віртуальних робочих столів. Кожен набір програм і налаштувань заблокований у віртуальному робочому столі і не впливає на інші віртуальні настільні комп'ютери.

Віртуальний робочий стіл можна переміщувати з однієї фізичної машини на іншу. Коли віртуальні настільні комп'ютери зберігаються на мережевому сервері, це дозволяє користувачеві переходити з одного комп'ютера на інший, завжди маючи власне середовище робочого столу. На відміну від апаратної віртуалізації, яка використовує гіпервізор для управління віртуальними машинами нижче операційної системи, віртуальний робочий стіл може використовуватися лише в операційній системі, яка належним чином встановлена та налаштована. Крім того, віртуальна робоча область може проглядати фізичне обладнання, що працює на хост-машині.

- **Віртуалізація додатків**

Програму можна віртуалізувати. На відміну від фізичної віртуалізації, при якій гіпервізор імітує повну конфігурацію обладнання, віртуалізація додатків вимагає, щоб програма могла бути віртуалізованою. На відміну від віртуалізації на робочому столі, віртуалізація додатків зазвичай не дозволяє іншим програмам взаємодіяти з віртуалізованим додатком.

Віртуалізація додатків використовується головним чином, щоб програма могла працювати в системі без необхідності її встановлення. Віртуальна

програма, скоріше, містить власне віртуальне середовище, в якому запускатись.

Так само, як для фізичної віртуалізації потрібен гіпервізор для створення та управління віртуальними машинами, віртуалізація додатків вимагає диспетчера програм, таких як Microsoft App-V або Citrix ZenApp.

### **Переваги віртуалізації**

Багато переваг віртуалізації сприяють її зростанню. Розуміння цих переваг також часто відповідає на питання, нащо віртуалізувати.

#### **- Консолідація сервера**

Однією з головних переваг віртуалізації є консолідація серверів. Традиційно рішення бізнесу про придбання та встановлення сервера визначалося такими факторами, як потреба в ресурсах, стабільність та безпека. Використання різних серверів забезпечувало балансування навантаження, забезпечуючи достатньо ресурсів для кожної критичної служби та програми. Крім того, перебування на різних серверах означало, що якщо один сервер буде порушений, інший може продовжувати працювати. За допомогою віртуалізації ті ж переваги можуть бути реалізовані на одному залізі. Сервери все ще повністю ізольовані віртуальними машинами, і сервери більше не потребують великих розмірів.

#### **- Споживання енергії**

Кожен новий сервер залучає більше енергії для роботи свого процесора та іншого обладнання. Крім того, кожен з цих компонентів генерує тепло, яке необхідно відводити, як правило, через вентилятори та кондиціонери. Додавання віртуальних машин не додає додаткового обладнання, не вимагаючи додаткового живлення або охолодження.

#### **- Краща доступність**

Віртуальні машини легко дублюються. Це дозволяє легко створювати нові копії тієї самої системи, але також як спосіб поліпшити доступність. Замість того, щоб запланувати час простою на вихідні, щоб встановити патчі або

оновити систему, адміністратори можуть встановити патчі або оновлення на копії запущеної віртуальної машини, а потім поміняти стару віртуальну машину на нещодавно оновлену машину.

#### **- Аварійного відновлення**

Знімки(чекпоінти) віртуальних машин пропонують спосіб створити або повернути систему до її точного стану без необхідності повернення до того ж обладнання. Як результат, знімки пропонують чудову форму відновлення після катастроф. Якщо щось трапиться з цілим центром обробки даних, то всю операцію теоретично можна було б відновити, відкрутивши нові віртуальні машини в новому місці за допомогою знімків оригінальних систем.

#### **Недоліки віртуалізації**

Хоча віртуалізація пропонує багато переваг, вона вводить додаткові складності в обчислювальне середовище.

Для компаній, що встановлюють та керують віртуалізацією у власних центрах обробки даних, гіпервізор представляє ще один шар, який потрібно встановити, керувати, ліцензувати та модернізувати. Для цього може знадобитися додаткова особиста підготовка або навчання.

Оскільки віртуалізація залежить від ресурсів, достатньо потужних для запуску декількох віртуальних машин одночасно, віртуалізація може зажадати більших інвестицій в обладнання, особливо вперед. Хоча набагато більш потужний сервер може врешті-решт замінити десятки менш потужних серверів за допомогою віртуалізації та знизити довгострокові затрати, в деяких середовищах може знадобитися кілька років, щоб заробити початкові інвестиції.

Завдяки такій кількості можливих, критично важливих, віртуальних машин, що працюють на одній частині фізичного обладнання, відновлення аварій і відмовостійкість є ще важливішими, можливо, це призводить до додаткових витрат і складності.

#### **- Безпека віртуалізації**

Повне розділення віртуальних машин забезпечує кращі показники безпеки між системами. Будь-яке порушення безпеки, навмисне чи випадкове, вимагає можливості доступу до ресурсів вразливої системи. За допомогою віртуалізації кожна система працює незалежно і навіть не знає про існування інших віртуальних машин. Отже, немає способу встановити будь-яку атаку безпеки "крізь" стіну віртуалізації.

Існує боязнь того, що гіпервізор за визначенням має певну форму доступу до кожної віртуальної машини в певній фізичній системі. Якби можна якось компрометувати сам гіпервізор, існувала б можливість нападу типу «людина в середині», коли дані, що надходять у гіпервізор і виходять із нього, можуть перехоплюватися та читатися чи змінюватися. Хоча наразі не відомо жодного успішного нападу такого характеру, це не означає, що воно ніколи не могло відбутися.

### **2.5.2 Системи резервного копіювання**

Резервне копіювання - це важливий процес, щоб забезпечити відмовостійкість, коли відбудеться непередбачувана поломка. Принцип полягає в тому, щоб робити копії певних даних, щоб використовувати ці копії для відновлення інформації у разі збою (подія втрати даних через вилучення, пошкодження, крадіжки, вірусів і т.д. )

Створення резервних копій можна виконати вручну, скопіювавши дані в інше місце або автоматично за допомогою програми резервного копіювання. Кожна програма резервного копіювання має свій власний підхід до виконання резервного копіювання, але є чотири загальні типи резервного копіювання, реалізованих і найчастіше використовуваних в більшості цих програм: повне резервне копіювання, диференціальне резервне копіювання, інкрементне резервне копіювання і дзеркальне резервне копіювання. Тип резервного копіювання насправді визначає, як дані копіюються з джерела в місце призначення, і закладає основу моделі сховища даних (як резервне копіювання зберігається і структурується).

### Повна резервна копія

Повне резервне копіювання є відправною точкою для всіх інших резервних копій і містить всі дані в папках і файлах, резервну копію яких потрібно. Оскільки повна резервна копія зберігає всі файли і папки, часті повні резервні копії призводять до більш швидким і простим операціям відновлення. Пам'ятайте, що при виборі інших типів резервного копіювання завдання відновлення можуть зайняти більше часу.

Для забезпечення найбільш повноцінної можливості для відновлення можна було б робити повні резервні копії весь час, тому що вони є найбільш повними і автономними. Однак час, необхідний для виконання повного резервного копіювання, часто не дозволяє нам використовувати цей тип резервного копіювання. Повне резервне копіювання часто обмежується щотижневим або щомісячним розписом, хоча збільшення швидкості і ємності резервних носіїв робить нічний повне резервне копіювання більш реалістичним пропозицією.

Повні резервні копії пропонують краще рішення для захисту даних, і, з огляду на, що можна запланувати автоматичне резервне копіювання, це вимагає невеликого втручання в порівнянні з перевагами. Одна повна резервна копія надає можливість повністю відновити всі резервні копії файлів і папок, як показано на малюнку нижче::



Рис. 2.5 Повна резервна копія

Однак потрібно знати про суттєву проблему безпеки: кожна повна резервна копія містить повну копію даних. У разі незаконного доступу до носія резервної копії, його крадіжки або втрати, вся копія даних може бути в руках неуповноважених осіб. Ось чому при прийнятті рішення про використання програми резервного копіювання для повного резервного копіювання переконайтесь, що вона підтримує шифрування для захисту резервних копій даних.

переваги:

- Відновлення є найшвидшим
- Всі резервні копії зберігаються в одному файлі (краще керування зберіганням)

недоліки:

- Створення резервних копій є найповільнішим в порівнянні з іншими типами резервного копіювання
- Вимоги до обсягу сховища найвищі (у порівнянні з інкрементного або диференціальним резервним копіюванням).

З огляду на, наскільки дешеві зараз пристрої зберігання даних, це не вигідний недолік.

В якості рекомендації, навіть якщо повне резервне копіювання забезпечує максимальний захист, корисно мати стратегію резервного копіювання, у якій повне резервне копіювання щотижня, а більш швидкі типи резервного копіювання (наприклад, інкрементне) виконуються щодня.

### **Диференціальне резервне копіювання**

Диференціальна резервна копія містить всі файли, які змінилися з часу останньої повної резервної копії. Перевага диференціальної резервної копії полягає в тому, що вона скорочує час відновлення в порівнянні з повною або інкрементною резервною копією. Однак, якщо виконується диференційне резервне копіювання занадто багато разів, розмір диференційного резервного копіювання може вирости до розміру, що перевищує базове повне резервне копіювання.



Існує відмінність між диференціальним резервним копіюванням і інкрементним резервним копіюванням. Беручи до уваги, що інкрементне резервне копіювання всіх файлів, змінених з моменту останнього повного резервного копіювання, диференціальне або інкрементне резервне копіювання, диференціальне резервне копіювання пропонує проміжне положення, резервне копіювання всіх файлів, які були змінені з моменту останнього повного резервного копіювання.

Ось де він отримав своє ім'я: він створює резервні копії всього, що відрізняється від останнього повного резервного копіювання.

На зображенні нижче можна побачити приклад того, як буде виглядати диференціальне резервне копіювання для завдання резервного копіювання, яке виконується чотири рази:

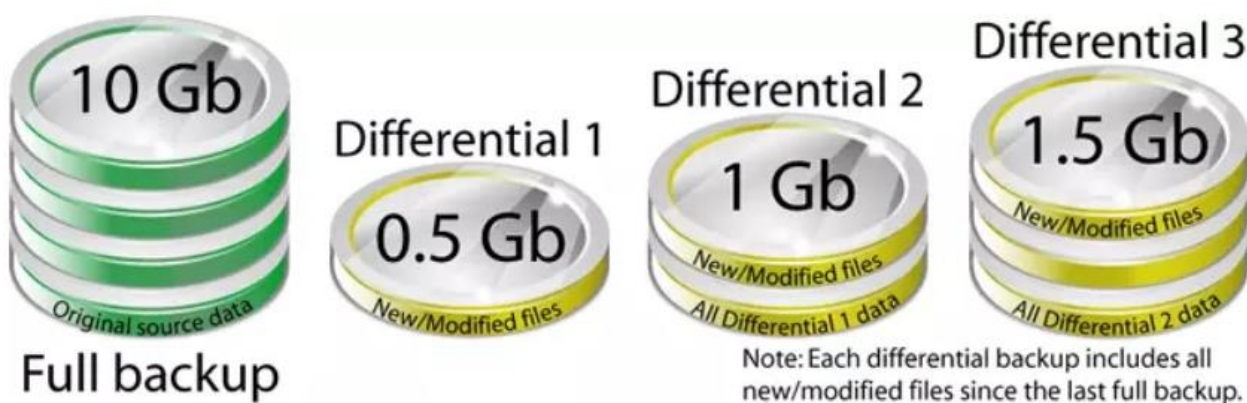


Рис. 2.6 Диференційне резервне копіювання

Відновлення диференційної резервної копії - це більш швидкий процес, ніж відновлення інкрементної резервної копії, тому що потрібні тільки два файли контейнера резервних копій: остання повна резервна копія і остання диференційна копія.

Програми для резервних копій використовують інформацію, записану в файлі каталогу (.bks), щоб визначити, чи змінився кожен файл з моменту останнього повного резервного копіювання.

Використовуйте диференціальне резервне копіювання, якщо у вас є достатньо часу для виконання резервного копіювання. Плюс в тому, що для повного відновлення необхідні тільки два файли контейнера резервних копій.



Недоліком є те, що якщо виконується кілька різницевих резервних копій після повної резервної копії, спеціаліст, ймовірно, включає в кожен різностну резервну копію кілька файлів, які вже були включені в більш ранні різниці резервні копії, але не були недавно змінені.

переваги:

- Відновлення відбувається швидше, ніж відновлення з інкрементної резервної копії
- Резервне копіювання виконується швидше, ніж повне резервне копіювання.
- Вимоги до обсягу дискового простору нижче, ніж для повного резервного копіювання

недоліки:

- Відновлення повільніше, ніж відновлення повної резервної копії
- Резервне копіювання виконується повільніше, ніж інкрементне
- Вимоги до обсягу сховища вище, ніж для інкрементної резервної копії

### **Інкрементне резервне копіювання**

У інкрементній резервній копії зберігаються всі файли, які змінилися з моменту останнього повного, диференціального або інкрементної резервної копії. Перевага інкрементного резервного копіювання полягає в тому, що для його завершення потрібно найменше часу. Однак під час операції відновлення кожна інкрементна резервна копія повинна оброблятися, що може привести до тривалого відновлення. Подання нижче показує, як буде виглядати завдання резервного копіювання, запущене чотири рази при використанні додаткового:

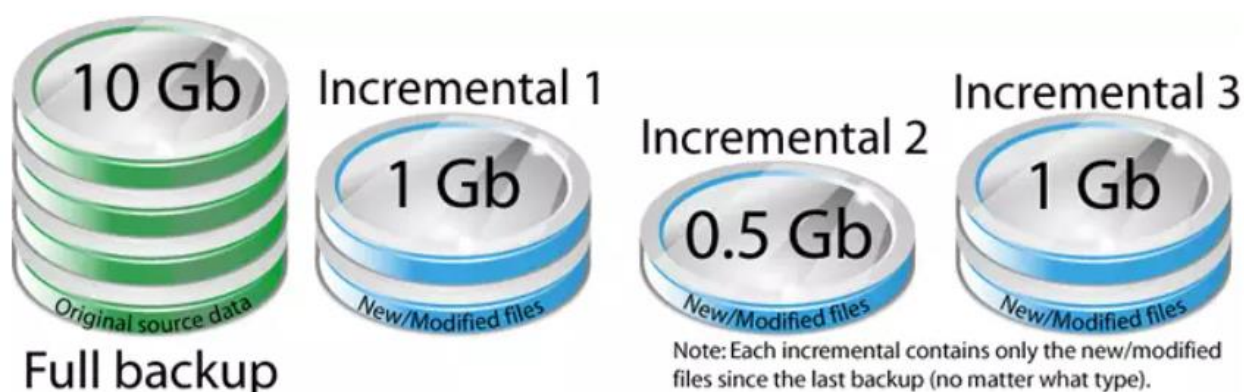


Рис. 2.7. Інкрементне резервне копіювання

### Дзеркальне резервне копіювання

Дзеркальна резервна копія - це пряма копія обраних папок і файлів в даний момент часу. Дзеркальне резервне копіювання є найшвидшим методом резервного копіювання, оскільки воно копіює файли і папки в місце призначення без будь-якого стиснення. Однак підвищена швидкість має свої недоліки: їй потрібно більше місця для зберігання, і вона не може бути захищена паролем.

У той час як інші типи резервних копій збирають всі файли і папки, які кожен раз копіюються в один стислий контейнерний файл, дзеркальна резервна копія зберігає всі окремі файли окремо в місці призначення. Тобто пункт призначення стає «дзеркалом» джерела. Можна навіть отримати прямий доступ до файлів в місці призначення без необхідності використовувати функцію відновлення бекапу, тому що кожен файл - це просто копія оригіналу.

Одна зручна функція резервного копіювання - опція «Швидке дзеркало». Якщо цей прапорець установлений, будь-яка операція зеркалювання після першої буде копіювати тільки нові і змінені файли, що робить операцію дуже швидкою. На зображенні нижче можна побачити, як буде виглядати завдання резервного копіювання з дзеркалом після чотириразового запуску (перше дзеркало буде виконувати резервне копіювання всього, наступні резервні

копії будуть створювати резервні копії тільки нових / змінених файлів), якщо включена опція швидкого зеркалювання:



Рис. 2.8. Дзеркальне резервне копіювання

Дзеркальна резервна копія не може відстежувати різні версії файлів. Однак програма для бекапу надає можливість налаштовувати імена папок призначення за допомогою визначених користувачем параметрів, що дає вам можливість зберігати кожну дзеркальну резервну копію в іншій папці. Поновлення можливо тільки з останньої резервної копії дзеркала, але всі попередні резервні копії дзеркала залишаються доступними в місці призначення, якщо потрібно буде отримати до них доступ вручну.

Переваги дзеркальних резервних копій

- Найшвидший тип резервного копіювання, особливо в поєднанні з опцією «Швидке дзеркало»
- Він створює знімок вибраних файлів і папок в місці призначення, які можна переглянути та отримати до них доступ пізніше

Недоліки дзеркальних резервних копій

- Це вимагає більше місця для зберігання, ніж будь-який інший тип резервної копії
- Захист паролем неможливий
- Неможливо відстежити різні версії файлів

### **2.5.3 Системи моніторингу інфраструктури**

Підприємства та організації, які залежать від інформаційних технологій для доставки своїх продуктів і послуг, повинні будувати та підтримувати ІТ-інфраструктуру. ІТ-інфраструктура включає всі активи, необхідні для надання та підтримки ІТ-послуг: центри обробки даних, сервери, мережі, комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення, сховище та інше обладнання. Хоча ІТ-інфраструктура включає як фізичні активи, так і віртуальні активи (програмне забезпечення, віртуальні машини, віртуальні сервери тощо), ІТ-політика та процеси поряд з людськими ресурсами не вважаються частиною ІТ-інфраструктури.

Моніторинг ІТ-інфраструктури - це процес, який належить і управляється ІТ-організацією. Її мета - збір та аналіз даних ІТ-інфраструктури та використання цих даних для покращення результатів бізнесу та сприяння створенню цінності для організації.

ІТ-організації реалізують спеціалізовані програмні засоби, що агрегують дані у вигляді журналів подій з усієї ІТ-інфраструктури організації. Журнали подій автоматично створюються комп'ютером додатками чи пристроями в мережі у відповідь на мережевий трафік або діяльність користувачів. Ці файли журналів містять інформацію, таку як час і дата, що відбулася подія, користувач, який увійшов до машини, ім'я комп'ютера, унікальний ідентифікатор, джерело події та опис типу події. Деякі файли журналів можуть містити додаткову інформацію залежно від програми, де вони виникли.

Засоби програмного забезпечення для моніторингу ІТ-інфраструктури фіксують файли журналів з усієї мережі та об'єднують їх у єдину базу даних, де їх можна сортувати, запитувати та аналізувати за допомогою людей або машинних алгоритмів. Використовуючи цей тип моніторингу інфраструктури, ІТ-організації можуть виявити оперативні проблеми, виявити можливі порушення безпеки чи шкідливі атаки та виявити нові сфери бізнес-можливостей.

## **Моніторинг ІТ-інфраструктури і аспекти які слід контролювати**

Будь-яка кінцева точка або додаток, підключений до мережі організації, є потенційним вектором нападу зловмисного актора, який бажає отримати доступ до чутливих або захищених даних організації. Навіть апаратні пристрої повинні постійно контролювати їх стан здоров'я, особливо коли технічна несправність може призвести до непередбачуваного простою або втрати доходу.

Апаратні засоби моніторингу збирають дані з датчиків, які можна знайти в комп'ютерах та інших машинах. Сюди можна віднести дані про термін служби акумулятора, датчики потужності та навантаження, датчики струму та напруги, датчики швидкості вентилятора та визначені користувачем штучні датчики, які збирають дані в операційній системі. Наприклад, моніторинг вентиляторів вентилятора може допомогти вам виявити несправний вентилятор до того, як його збій призведе до перегріву сервера чи комп'ютера.

Моніторинг мережі допомагає переконатися, що внутрішня мережа організації працює належним чином і забезпечує очікувані рівні швидкості та продуктивності. За допомогою інструментів моніторингу ІТ-інфраструктури можна відстежувати швидкість передачі та рівні зв'язку, які користувачі відчують у мережі, а також відстежувати вхідні та вихідні з'єднання. Моніторинг мережі може допомогти ІТ-організації активно реагувати, коли несанкціонований користувач намагається отримати доступ до мережі.

Моніторинг додатків є критичним аспектом моніторингу ІТ-інфраструктури. Програмні продукти, розгорнуті на серверах, можуть використовуватись членами ІТ-організації або клієнтами бізнесу. У будь-якому випадку програми є потенційним вектором нападу зловмисного актора та потужним джерелом оперативної та ділової розвідки. Завдяки інструментам моніторингу ІТ-інфраструктури сьогодні організації можуть

відстежувати поведінку користувачів у додатках, щоб отримати оперативну інформацію та визначити бізнес-можливості.

### **Види моніторингу інфраструктури**

- **Моніторинг без агентів**

Моніторинг без агентів - це популярний вибір, який покладається на різноманітні протоколи, такі як SNMP, WMI, SSH, NetFlow або інші для передачі системних даних та статистики програмному забезпеченню моніторингу. Ці вбудовані функції контролюють та керують інформацією про інфраструктуру без додаткових агентів.

Мережеві пристрої, сервери, потокові пристрої, пристрої зберігання даних та віртуальні машини, такі як VMware та Hyper-V - це загальні компоненти, що мають можливості без агентурного моніторингу. Хороша система моніторингу інфраструктури може централізовано керувати компонентами без агентів.

- **Агентський моніторинг**

Моніторинг на основі агентів зазвичай розробляється спеціально для певної платформи. Як результат, він здатний збирати та аналізувати більше даних для системи, з якою запрограмований для взаємодії.

Хоча програмне забезпечення, яке стосується конкретного постачальника, призводить до отримання більш глибоких даних, воно також є власним характером, що ускладнює перехід на іншу платформу без втрати даних. Якщо компоненти інфраструктури використовують агенти, вам також потрібно оцінити, чи сумісна система моніторингу з цими системами.

Кращі практики моніторингу ІТ-інфраструктури підприємства

Моніторинг ІТ-інфраструктури створює можливості для активного визначення ризиків для безпеки та пом'якшення операційних проблем, перш ніж вони негативно вплинуть на клієнтів. Ось п'ять найкращих практик, яких можна дотримуватися, щоб допомогти досягти та максимізувати переваги, пов'язані з моніторингом ІТ-інфраструктури:

Виберіть надійного партнера-постачальника - компанії зі зрілими ІТ-організаціями стоять перед складним вибором, коли справа стосується моніторингу ІТ-інфраструктури: «Чи купуємо ми інструмент у постачальника, чи розробляємо власний?».

Організуйте та визначте пріоритети сповіщень - ІТ-інфраструктура щодня генерує величезну кількість даних у вигляді журналів подій. Вам потрібно буде налаштувати програмне забезпечення для надсилання сповіщень про конкретні типи подій. Потрібно визначити, які типи сповіщень мають найвищий пріоритет, оскільки вони представлятимуть події, які потребують термінових дій. Команду слід негайно попередити про великі випадки, такі як відключення сервера та можливі порушення безпеки, тоді як випадки меншої терміновості повинні отримувати нижчий пріоритет.

Налаштування комплексної системи оповіщення - під час налаштування сповіщень прагніть до високої специфічності та високого покриття. Чим більше повідомлень можна створити, тим більше шансів на те, що важлива подія швидко буде донесена до уваги. Також можна перелічити "події з високим пріоритетом" та налаштувати конкретне попередження, яке відповідає кожному. Налаштування сповіщень із дуже конкретними параметрами зменшує кількість помилкових позитивних результатів, створених системою оповіщення.

Регулярно переглядайте базові показники - показники, які використовуються для налаштування системи оповіщення, можуть не залишатися стабільними з часом. Важливо періодично переглядати, як налаштовані ці сповіщення, щоб визначити, чи потрібні якісь зміни.

Передавайте потрібні панелі для потрібних людей - програмні засоби для моніторингу ІТ-інфраструктури можна налаштувати для представлення оброблених даних на інформаційній панелі. Інформаційна панель - це просто спосіб візуалізації інформації. Інформаційні панелі можуть бути налаштовані для надання оперативних даних, надання ділових відомостей або виділення аномальних подій, які можуть представляти загрозу безпеці. Щоб ефективно

використовувати ці дані, слід налаштувати інформаційні панелі для кожної ролі - інформаційну панель безпеки для аналітиків IT-безпеки, операційні інформаційні панелі для IT-служб та інформаційну панель фінансових чи ділових показників для менеджерів з продажу або фінансового директора.

### **Моніторинг інфраструктури проти управління інфраструктурою**

Хоча фрази звучать однаково, існують відмінності в моніторингу інфраструктури та управлінні інфраструктурою:

Моніторинг інфраструктури включає збір і перевірку даних, пов'язаних з різними компонентами обчислювальної системи підприємства. Інфраструктурний моніторинг ідентифікує проблему і повідомляє про неї. Управління інфраструктурою потім отримує цю інформацію і оцінює вплив проблеми і оцінює, як пом'якшити або поліпшити проблему.

Ефективний моніторинг інфраструктури є ключовим компонентом для управління інфраструктурою, і обидва вони важливі для продуктивності і прибутку функціонального бізнесу.

#### **2.5.4 Служби корпоративних порталів. SharePoint**

SharePoint - це платформа для спільної роботи Microsoft. Це місце, де члени команди можуть спілкуватися, обмінюватися даними і працювати разом; загальний файловий репозиторій, блог, система управління веб-контентом і інтранет.

Кілька років тому передове співпрацювання з Microsoft складалося з двох компонентів: Exchange, що забезпечує роботу електронної пошти та загальних календарів, і мережевих файлових дисків. Диски, які, знаходяться на персональних комп'ютерах, мають букви дисків, такі як «S:» або «X:», містять файли, до яких могла звертатися вся команда, але тільки одна людина могла редагувати їх одночасно. Існує обхідних шлях коли можна скопіювати дані на локальний комп'ютер і відредагувати там. Іноді це може призвести до плутанини, перезапису і загадкових іменах файлів.

Технологія SharePoint дала декілька переваг:



- Управління версіями файлів: це означає, що у може бути один файл "Our Important Report.doc". SharePoint буде керувати «ревізією 1», «ревізією 2» і т.д. В ній навіть передбачена функція коментування, щоб можна було описати, які зміни внесла ця ревізія, наприклад «це містить коментарі Людини 1».
- Check-in / Check-out: можливість для користувача заблокувати файл від змін іншим користувачем. Якщо хтось спробує отримати доступ до файлу, витягнутого іншим користувачем, SharePoint запропонує йому завантажити його локально, але також попередить, що будь-які зроблені зміни можуть бути не синхронізовані з діями поточного користувача. Це забезпечило простий робочий процес, де принаймні хтось повинен чекати, поки інша людина не закінчив. Пізніші версії навіть пропонують повідомити людини, коли файл звільняється.
- Потужне індексування і пошук: це стало наріжним каменем, так як світ звик до всього пошуку в Google.
- Веб-інтерфейс. Це в поєднанні з поліпшеним пошуком зробило SharePoint універсальним магазином для спільної роботи над корпоративним контентом.
- Інтеграція з додатками Windows: можливість отримати файл з SharePoint за допомогою діалогів «Файл»> «Відкрити», які можна побачити в таких програмах Windows, як Microsoft Office.

Коли Google, Apple, DropBox і інші поліпшили можливості своїх хмарних сервісів, Microsoft працювала самотійно. Новий сервіс обміну файлами під назвою SkyDrive (тепер OneDrive) взяв на себе простий обмін файлами. Завдяки цьому SharePoint став важливим компонентом продукту Microsoft 365, який поєднував хмарне співпрацю з доступом на основі передплати до Office.

SharePoint - це платформа для веб-контенту. Можна використовувати SharePoint для створення сторінок і публікації їх в якості веб-сайту, також

можете створити сайт для групи відділу, а потім додати в нього веб-частини, які можуть включати в себе блог з оголошеннями, список членів команди з Exchange, бібліотеку документів і сітка даних, керованих книгою Excel.

Сьогоднішня версія SharePoint заснована на її сильних сторонах і сумісна з Windows, macOS, Android, iOS і веб-браузерами. Він зберігає ту ж концепцію «сайту», але в більш пізніх версіях з'явилася можливість додавати додатки на цей сайт.

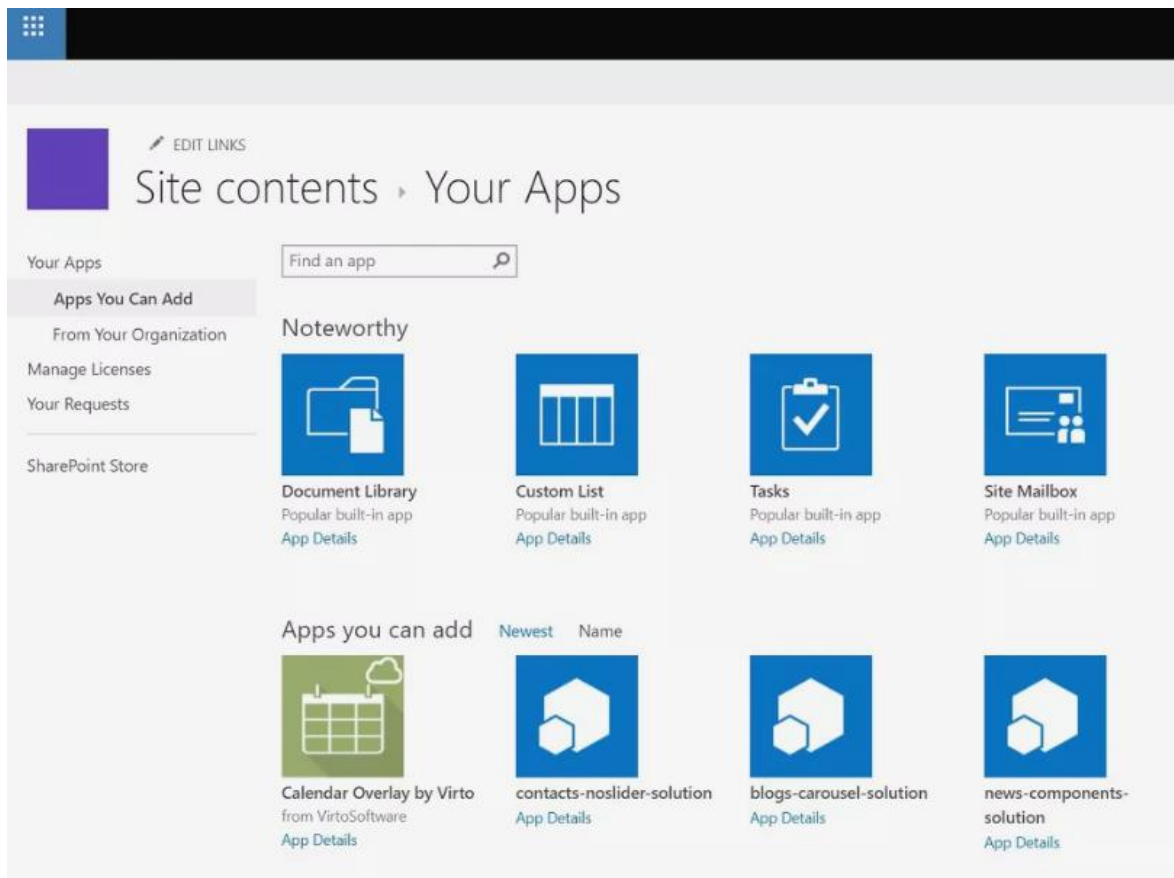


Рис. 2.9. Веб-сторінка Адміністративного центру SharePoint

SharePoint - це домашня база для ІТ команди, де можна збирати файли, обговорення, оголошення і практично будь-які інші форми співробітництва, які тільки можна собі уявити.

### 2.5.5 Система управління базами даних

База даних - це організована структура, яка призначена для зберігання, зміни а також обробки взаємозалежної інформації, переважно великих обсягів.

Правильно побудована база даних має вирішальне значення для будь-якої компанії або організації. Це пов'язано з тим, що в базі даних зберігаються дані необхідні для компанії, такі як записи про співробітників, записи про транзакції, відомості про зарплату і т.д.

Причини, через які база даних є важливою

- Управління великими обсягами даних

База даних може зберігати і управляти великою кількістю даних. Оскільки вона пропонує ефективний спосіб обробки великих обсягів даних і різних типів даних.

- Можливість швидкого оновлення даних

У базі даних просто оновлювати дані, використовуючи різні доступні мови маніпулювання даними (DML). Одним з цих мов є SQL.

- Безпека даних

Бази даних мають різні методи(шифрування даних забезпечення різного виду доступу до даних і т.д.) для забезпечення безпеки даних. Для доступу до бази даних потрібні логіни користувачів і різні специфікатори доступу. Вони дозволяють тільки авторизованим користувачам отримувати доступ до бази даних.

- Цілісність даних

Забезпечується в базах даних за допомогою різних обмежень для даних. Цілісність даних в базах даних забезпечує точність і узгодженість даних в базі даних.

- Простота дослідження даних

Досягається за допомогою Data Query Languages (DQL), що дозволяє шукати будь-які дані в базі даних і виконувати на ній обчислення.

## СУБД

Система управління базами даних (СУБД) - набір взаємопов'язаних даних і програм для доступу до цих даних.

## Типи СУБД

Існує 4 основних типи СУБД. Даваймо розглянемо їх детально.

**Ієрархічна** - цей тип СУБД використовує відносини «батько-нащадок» для зберігання даних. Цей тип СУБД рідко використовується в даний час. Його структура схожа на дерево з вузлами, що представляють записи, і гілками, що представляють поля. Реєстр Windows, який використовується в Windows XP, є прикладом ієрархічної бази даних. Налаштування конфігурації зберігаються у вигляді деревовидних структур з вузлами.

**Мережева СУБД** - цей тип СУБД підтримує відносини «багато до багатьох». Це зазвичай призводить до складних структурам бази даних. RDM Server є прикладом системи управління базами даних, яка реалізує мережеву модель.

**Реляційна СУБД** - цей тип СУБД визначає відносини з базою даних у вигляді таблиць, також відомих як відносини. На відміну від мережевих СУБД, СУБД не підтримує відносини багато-багато. Реляційні СУБД зазвичай мають заздалегідь певні типи даних, які вони можуть підтримувати. Це найпопулярніший тип СУБД на ринку. Приклади систем керування базами даних включають бази даних MySQL, Oracle і Microsoft SQL Server.

**СУБД об'єктно-орієнтованих відносин** - цей тип підтримує зберігання нових типів даних. Дані, які будуть збережені, знаходяться в формі об'єктів. Об'єкти, які повинні зберігатися в базі даних, мають атрибути (наприклад, стаття, вік) і методи, які визначають, що робити з даними. PostgreSQL є прикладом об'єктно-орієнтованої реляційної СУБД.

## SQL

SQL - декларативна мова програмування для взаємодії користувача з базами даних, що застосовується для формування запитів, оновлення і керування реляційними БД, створення схеми бази даних та її модифікації, системи контролю за доступом до бази даних. SQL є стандартною мовою для роботи з реляційними базами даних. SQL може використовуватися для

вставки, пошуку, оновлення і видалення записів бази даних. SQL може виконувати безліч інших операцій, включаючи оптимізацію і обслуговування баз даних. Реляційні бази даних, такі як MySQL Database, Oracle, MsSQL server, Sybase і т. Д., Використовують SQL.

### **NoSQL**

NoSQL - це нова категорія систем управління базами даних. Його основною характеристикою є недотримання концепцій реляційних баз даних. NOSQL означає «не тільки SQL».

Концепція баз даних NoSQL виросла з інтернет-гігантами, такими як Google, Facebook, Amazon та т. Д., які мають справу з гігантськими обсягами даних.

Коли використовується реляційна база даних для великих обсягів даних, система починає працювати повільніше з точки зору часу відгуку.

Щоб подолати це, можна б, звичайно, «розширити» системи, модернізуючи існуюче обладнання.

Альтернативою вищевказаної проблеми був би розподіл навантаження на базу даних за кількома хостам по мірі збільшення навантаження.

Це відомо як «масштабування».

База даних NOSQL - це нереляційні бази даних, які масштабуються краще, ніж реляційні бази даних, і розробляються з урахуванням веб-додатків.

Вони не використовують SQL для запиту даних і не слідує строгим схемам, таким як реляційні моделі. З NoSQL функції ACID (атомарність, узгодженість, ізоляція, довговічність) не завжди гарантовані.

#### **2.5.6 Служби Активного каталогу Active Directory**

Active Directory (AD) - це технологія Microsoft, яка використовується для управління комп'ютерами та іншими пристроями в мережі. Це основна функція Windows Server, операційної системи, яка працює як на локальних, так і на інтернет-серверах.

Active Directory дозволяє мережевим адміністраторам створювати і управляти доменами, користувачами і об'єктами в мережі. Наприклад, адміністратор може створити групу користувачів і надати їм певні права доступу до певних каталогів на сервері. У міру зростання мережі Active Directory забезпечує спосіб організації великої кількості користувачів в логічні групи і підгрупи, забезпечуючи при цьому контроль доступу на кожному рівні.

Структура Active Directory включає три основних рівня: 1) домени, 2) дерева і 3) ліси. Кілька об'єктів (користувачів або пристроїв), які все використовують одну і ту ж базу даних, можуть бути згруповані в один домен. Кілька доменів можуть бути об'єднані в одну групу, яка називається деревом. Кілька дерев можуть бути згруповані в колекцію, яка називається лісом. Кожному з цих рівнів можуть бути призначені певні права доступу і привілеї зв'язку.

Active Directory надає кілька різних служб, які підпадають під «доменні служби Active Directory» або AD DS. Ці послуги включають в себе:

Доменні служби - зберігають централізовані дані і керують зв'язком між користувачами і доменами; включає в себе автентифікацію входу і функціональність пошуку

Служби сертифікації - створює, поширює і управляє безпечними сертифікатами

Полегшені служби каталогів - підтримує програми з підтримкою каталогів, що використовують відкритий протокол (LDAP)

Служби федерації каталогів - забезпечують єдиний вхід (SSO) для перевірки автентичності користувача в декількох веб-додатках за один сеанс

Управління правами - захищає інформацію, захищену авторським правом, запобігаючи несанкціоноване використання та поширення цифрового контенту

AD DS входить до складу Windows Server (включаючи Windows Server 10) і призначений для управління клієнтськими системами. Хоча системи під

керуванням звичайної версії Windows не мають адміністративних функцій AD DS, вони підтримують Active Directory. Це означає, що будь-який комп'ютер Windows може підключитися до робочої групи Windows, за умови, що у користувача є правильні облікові дані для входу.

Важливою особливістю Active Directory є можливість розширення схеми для додавання нових стовпців, властивостей і значень. Деякі додатки, такі як Exchange Server, використовують Active Directory, щоб додавати свої компоненти і функції для читання властивостей і уникати необхідності використовувати різні системи.

Перш ніж приступити до налаштування, необхідно вивчити пару термінів щодо Active Directory, оскільки вони є частиною моделі, і знання їх вкрай важливо для створення правильної конфігурації і розуміння способів усунення неполадок.

### **Ліс**

При створенні першого контролера домену необхідно створити ім'я лісу, яке також є першим ім'ям домену (наприклад, contoso.com). Ім'я лісу є унікальним і не має змінюватися, якщо немає простої моделі і ніяких змін, внесених іншими програмами, такими як Exchange Server, немає. Один ліс не може говорити з іншим лісом, якщо немає Довіри; Це метод встановлення зв'язку між різними компаніями або коли відбувається злиття між різними інфраструктурами. Довіра дозволяє системам читати інформацію між доменами і призначати дозволу, не створюючи об'єкти двічі.

### **Домен**

Доменне ім'я є серцем всього. Коли створюється перший контролер домену, адміністратор вибирає ім'я домену, і ця мітка буде додана до всіх ресурсів інфраструктури. Зміна імені домена підтримується, якщо тільки немає складної моделі або додатку, який не підтримує цю задачу, наприклад Exchange Server. Щоб розділити управління або створити окрему логічну область, є можливість створити дочірнє доменне ім'я (наприклад, it.contoso.com); кожен піддомен повинен мати окремий контролер домену, і

управління ним делегується. В цьому випадку довіра між основним і додатковим доменом створюється автоматично, і це дозволяє читати інформацію по областях.

### **FSMO**

Гнучка єдина основна операція - це 5 ролей, в яких обертається вся AD. Якщо є потреба додати новий контролер домену або синхронізувати час або створити нові елементи (наприклад, групи або користувачів), одна з цих ролей викликається в дії. За замовчуванням ролі FSMO створюються в першому контролері домену, але їх можна розділити на дві або три машини (залежить від інфраструктури). 5 ролей:

- Майстер схеми (Ліс)
- Майстер іменування доменів (ліс)
- Основний контролер домену (домен)
- Майстер інфраструктури (домен)
- RID (Домен)

Якщо організація втратить контролер домену з однією з цих ролей, деякі функції можуть бути обмежені. Наприклад, без основного контролера домену інфраструктура не може отримувати оновлення паролів при зміні паролів для комп'ютера і облікових записів користувачів.

### **Глобальний каталог**

Глобальний каталог - це багатодомений каталог, який дозволяє швидше виконувати пошук об'єктів без використання доменного імені. Він допомагає знайти об'єкт в будь-якому домені, використовуючи його часткову репліку тільки для читання, що зберігається в контролері домену. Оскільки він використовує тільки часткову інформацію і набір атрибутів, які найчастіше використовуються для пошуку об'єктів у всіх доменах, навіть у великому лісі, можуть бути представлені однією базою даних сервера глобального каталогу.



Глобальний каталог створюється і підтримується системою реплікації AD DS. Зумовлені атрибути, які копіюються в глобальний каталог, називаються частковим набором атрибутів. Користувачі можуть додавати або видаляти атрибути, що зберігаються в глобальному каталозі, і, таким чином, змінювати схему бази даних. Найкраще додавати GC в кожен контролер домену інфраструктури, але в більшості випадків цього краще уникати.

## **DNS**

Система доменних імен включає в себе дерево доменних імен. DNS призначає доменні імена і зіставляє їх з IP-адресами, призначаючи повноважний сервер імен для кожного домена. Ці сервери відповідають за певні домени і можуть призначати довірені сервери імен для піддоменів. Без DNS вся Active Directory не працює, і неправильний запис конфігурації може заблокувати зв'язок з серверами. З боку клієнта DNS-розпізнавач відповідає за запуск і послідовність запитів, які призводять до повного вирішення шуканих ресурсів. Ці запити є або рекурсивними, або нерекурсивними.

На кожному контролері домену повинна бути включена роль DNS для підвищення відмовостійкості. Коли є проблема з дозволом, необхідно перевірити журнали, щоб зрозуміти, чи правильно працює репліка між контролерами домена.

### **Найкращі практики для роботи з AD**

Коли планується побудувати інфраструктуру Active Directory, корисно знати деякі прийоми, щоб уникнути проблем безпеки і конфігурації:

- Перейменувати адміністратора домену - перший користувач, котрий використовував для запуску атаки, є адміністратором, тому першим кроком буде зміна імені адміністратора домену за замовчуванням; використовуйте найменування, зовсім відмінне від стандартів, наприклад AdminPetro.

- Надійний пароль для адміністратора домена – це самий головний вклад в безпеку. Адміністратор домену повинен мати надійний пароль, а облікові дані повинні бути зарезервовані.
- Виділені облікові дані для ІТ. Одним з перших правил є відділення облікових даних за замовчуванням від управління, щоб уникнути підвищення безпеки в разі зовнішньої атаки.
- Призначте правильні дозволи. Якщо у інфраструктурі кілька адміністраторів, важливо призначити правильні дозволи та облікові дані для кожного користувача. Ніхто не повинен знаходитися над адміністраторами домену, щоб уникнути можливості змінити схему AD або модифікувати модель лісу.
- Налаштувати об'єкти групової політики - настройка групових політик по користувачам і комп'ютерам, це забезпечує ідеальну деталізацію. Не забудьте уникати занадто великої кількості об'єктів групової політики, а також об'єднувати безліч налаштувань в одному об'єкті. Не використовуйте об'єкт групової політики за замовчуванням!
- Надійний пароль для користувачів - не тільки для адміністратора домену, всі користувачі повинні дотримуватися вимог до складності пароля.
- Включити кошик(корзину) - Кошик була введена в Windows Server 2008 R2 і являє собою ідеальний спосіб відновити елемент за кілька секунд без запуску AD Restore.
- По крайній мірі, два контролери домену - важливо, якщо інфраструктура не є підприємством, у вас повинно бути два контролери домену для запобігання критичних збоїв.
- Видалення застарілих елементів – в інфраструктурі не повинно бути користувачів і комп'ютерів, на яких вони більше не присутні або не потрібні. Це робиться для того, щоб уникнути проблем безпеки.

- Контролер домену не є комп'ютером - не встановлюйте нічого всередині контролера домену. Контролер домену повинен бути чистим.
- Правило угоди про імена - визначте угоду про імена, перш ніж створювати інфраструктуру, користувачів, клієнтів, сервери, пристрої та ресурси (групи, ресурси і т. Д). Це допоможе просто управляти і масштабувати.
- Оновлюйте контролери домену. Зловмисники швидко використовують відомі уразливості. Заплануйте розклад для установки оновлень Windows.
- Аудит - розгорніть рішення для аудиту, щоб дізнатися, хто вносить зміни. Це не вимоги GDPR, але також спосіб запобігти проблемам безпеки.

Краща практика для роботи з АД на віртуальній машині

При побудові контролера домену на віртуальній машині необхідно враховувати кілька правил:

- Підтримка віртуального DC - починаючи з Windows Server 2012, коли додається нова функція під назвою VM Generation-ID, встановлюється контролер домену в якості віртуальної машини. Чи потрібно тоді використовуватися фізичний ДК? Залежить від інфраструктури, але для більшості компаній відповідь негативна. Що важливо, так це налаштувати дію «Пуск» як «Завжди запускати протягом 0 секунд».
- Do Not Checkpoint Virtualized - тепер підтримуються контрольні точки для DC, але може бути краще уникнути цієї операції.
- Вимкніть синхронізацію часу. Контролери домену очікують, що вони знаходяться на вершині локальної ієрархії часу, і залишають службу синхронізації часу хоста, змушуючи її перевизначити будь-який інший джерело, встановлений для служби часу Windows, і це може викликати проблеми.

- Не переводьте контролери домену в збережений стан - коли віртуальна машина повертається з збереженого стану або повертається для виміру тиску, єдине, що гарантовано фіксує свій годинник, - це служба синхронізації часу. Але, як відомо з вищевикладеного, не потрібно включати це на віртуалізованих ДК. Якщо його годинник відхилиться занадто далеко, він може ніколи не виправити себе автоматично.
- Не переносити контролер домену - важливо, якщо це фізичний або віртуальний контролер домену, перетворення є неправильним і не підтримується. Якщо є намір перейти з VMware на Hyper-V, контролер домену повинен бути переустановлений з нуля; Те ж саме, якщо у вас є фізичний DC.
- Оновлення на місці - Як і перетворення, оновлення на місці не підтримується, тому, якщо потрібно встановити нову версію Windows Server, запланувати розгортання нової машини, додати її в ліс AD, перемістити ролі FSMO і демонтувати найстаріший контролер домену. Іншого шляху немає!
- Репліка - репліка не повинна використовуватися в більшості випадків. Якщо у вас є віддалений сайт аварійного відновлення, буде набагато краще налаштувати інший контролер домену і використовувати систему AD Replica.

### **2.5.7 Поштові служби. Microsoft Exchange**

Exchange - це сервіс Microsoft для групової роботи, спочатку розроблений для корпоративних клієнтів. Як і інші рішення для групової роботи, він включає в себе комунікаційні та організаційні функції, в тому числі:

- Поштовий хостинг
- Компонент календаря, включаючи функції спільної роботи, такі як запрошення на збори, загальні календарі і доступні для бронювання ресурси.

- Управління контактами, що забезпечує загальноорганізаційну адресну книгу, а також сховища особистих контактів
- Спільне управління завданнями, наприклад, можливість делегувати завдання іншому користувачеві
- Замітки, файли і інші

### Microsoft Outlook i Exchange

Можна налаштувати Microsoft Outlook для збору електронної пошти з різних джерел, від поважних поштових скриньок IMAP до Gmail. Але з самого початку Outlook був розроблений для корпоративних користувачів, щоб користувачі могли підключатися до серверів Exchange і збирати електронну пошту або оновлювати календарі своїх компаній.

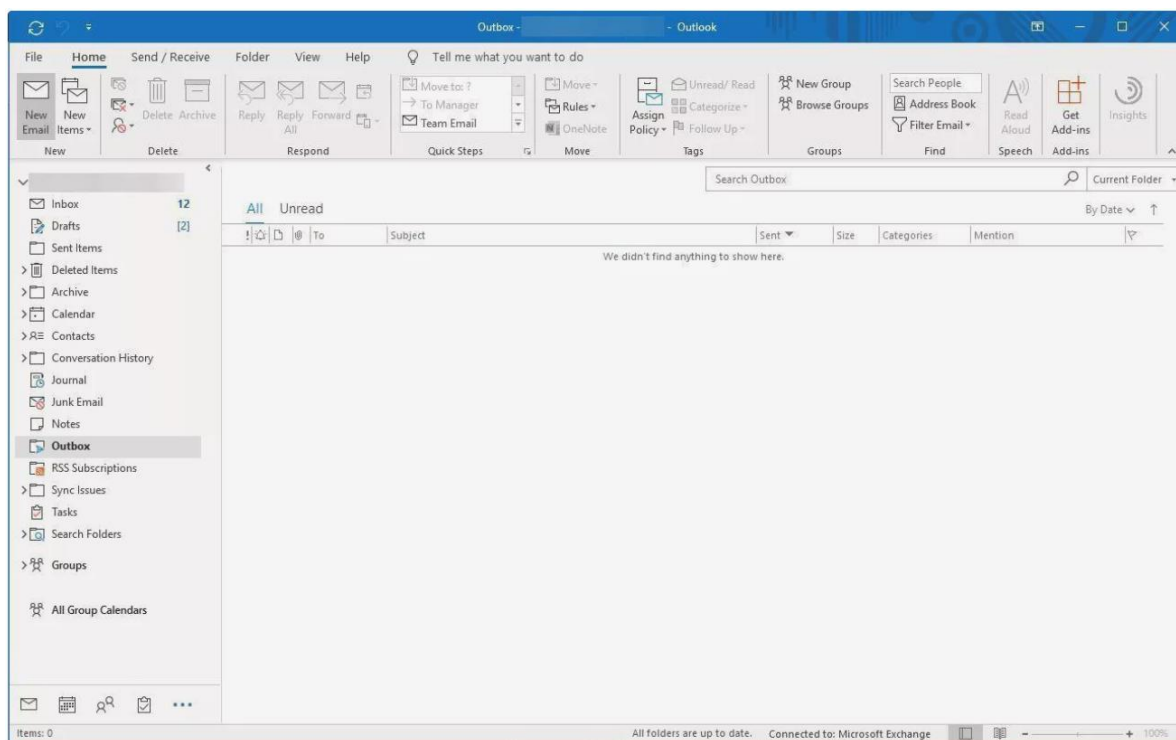


Рис 2.10. Інтерфейс Exchange

У ньому використовувалася власна технологія Microsoft ActiveSync, а останнім часом - відкритий інтерфейс прикладних програм для обміну повідомленнями (MAPI). Ці протоколи дозволяють клієнтам Outlook підключатися, синхронізувати різні типи даних і продовжувати роботу в автономному режимі.

Підключення Outlook до Exchange, як правило, вимагає дуже невеликого взаємодії з користувачами, оскільки обидва вони призначені для спільної роботи. Але можна підключити інші клієнти до Exchange, наприклад, Gmail, хоча для їх налаштування може знадобитися різна кількість зусиль.

### Exchange і Outlook Web Access

Крім використання клієнтського застосування також можна взаємодіяти з сервером Exchange за допомогою браузера, якщо це дозволено адміністратором. Outlook Web Access (OWA) - це ім'я інтерфейсу браузера для сервера Exchange, і воно називається так, тому що це надає екрани, які дійсно виглядають як веб-версії додатка Outlook.

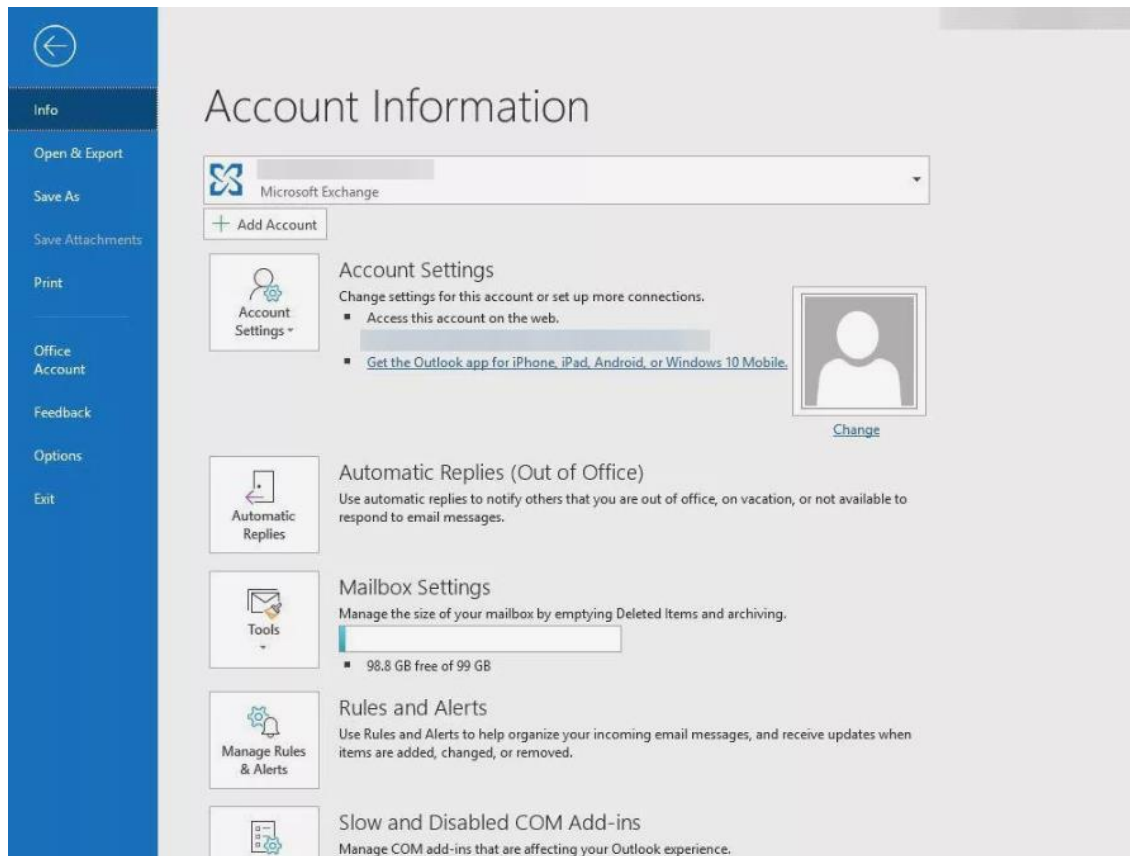


Рис. 2.11 веб-додаток Outlook.

Користувачі використовували OWA для мобільного доступу до даних Exchange до того, як додатки Outlook стали доступні. Тепер зручно використовувати для входу в свою електронну пошту, наприклад, коли у вас немає доступних пристроїв. Можна перейти по заздалегідь заданому URL-

адресою (яку часто знаходиться в тому ж домені, що і основний веб-сайт компанії), ввести свою адресу електронної пошти і пароль, і почати читати електронну пошту, переглядати календар або відзначати завдання.

Exchange також є технологією, яка забезпечує хмарні сервіси, до яких споживач, можете отримати доступ. Наприклад, можна підключитися до свого облікового запису Outlook.com по протоколу Exchange і використовувати Outlook для управління своєю поштою. Також можна увійти на сайт office.com з обліковим записом Microsoft 365 і використовувати Outlook в Інтернеті, який є оновленою версією Outlook Web Access для споживачів.

### **Висновки:**

1. Розвиток інформаційних технологій змінило ставлення до інформації та уявлення про можливі способи і методи освіти. Все більше навчальних закладів намагаються відповідати очікуванням сучасності і пропонують зручні методи отримання знань.
2. Слідом за новими технологіями прийшли нові загрози і небезпеки. І сучасна освіта - це не тільки зручність, інтерактивність і автоматизація, але і безпека. Безпека інформаційних систем університету і даних співробітників, безпека персональних пристроїв і даних студентів.
3. ІТ інфраструктура навчального закладу, щоб бути повноцінною системою надання сучасних навчальних послуг, повинна мати у своєму складі декілька основних технологій для збільшення ефективності її показники функціонування.
4. В даному розділі розглянуто підходи щодо впровадження ІТ-інфраструктури в навчальному закладі, надано рекомендації щодо її документування.

## **РОЗДІЛ 3. ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ІТ ІНФРАСТРУКТУРИ ІТС**

### **3.1 Система управління навчанням Moodle**

Moodle - найпопулярніша і використовувана в світі система управління навчанням. Система управління навчанням Moodle (LMS) - це гнучке, відкрите і безкоштовне рішення для управління навчанням. Завдяки більш ніж 100 мільйонам користувачів і більше 100 000 сайтів Moodle, розгорнутих по всьому світу, ця зручна для користувача платформа електронного навчання задовольняє потреби в навчанні і навчанні всіх типів організацій в більш ніж 225 країнах світу.

Moodle 1.0 був офіційно випущений в 2002 році і був створений як платформа для надання викладачам технологій, що дозволяють проводити онлайн-навчання в персоналізованій середовищі, яка сприяє взаємодії, опитувань та спільну роботу. На приватних сайтах Moodle викладачі, інструктори і роботодавці можуть створювати і проводити онлайн-курси, щоб допомогти своїй аудиторії досягти своїх цілей в навчанні.

Сьогодні Moodle використовується організаціями всіх форм і розмірів за межами освітнього співтовариства. Найчастіше Moodle використовується підприємствами, корпораціями, лікарнями та некомерційними організаціями для навчання, онлайн-навчання і в деяких випадках використовується для розширених бізнес-процесів. Ось короткий список всього, що є в Moodle:

- Навчання відповідності(Compliance Training)
- Навчання та управління на основі компетентностей (Competency-based Training and Management)
- Навчання безпеки на робочому місці
- Можливості онлайн-навчання і безперервної освіти
- Розробка онлайн курсу
- Запуск продуктів і послуг
- Спільноти практики та спільноти експертиз



Завдяки 100 мільйонам користувачів по всьому світу, які ростуть з кожним днем, Moodle надає найбільш широко використовувану систему управління навчанням (LMS) організаціями всіх форм і розмірів. «Moodlers» люблять цю систему не тільки тому, що вона широко використовується, але і тому, що вона зручна для користувача, дуже гнучка, налаштовувана, багатофункціональна і добре підтримується у всьому світі.

### **3.2 Основні переваги Moodle LMS**

Moodle дає можливість проектувати, створювати і надалі керувати ресурсами інформаційно-освітнього середовища. Інтерфейс системи спочатку був орієнтований на роботу вчителів, що не володіють глибокими знаннями в області програмування і адміністрування баз даних, веб-сайтів і т.п. Система має зручний і логічний інтерфейс. Викладач самостійно, вдаючись тільки до допомоги довідкової системи, може створити електронний курс і управляти його роботою. Практично у всіх ресурсах і елементах курсу в якості полів введення використовується зручний WYSIWYG HTML редактор, крім того, існує можливість введення формул у форматі TeX або Algebra. Можна вставляти таблиці, схеми, графіка, відео, флеш і ін. Використовуючи зручний механізм настройки, укладач курсу може, навіть не володіючи знанням мови HTML, легко вибрати колірну гамму і інші елементи оформлення навчального матеріалу.

Програмне забезпечення Moodle LMS можна безкоштовно завантажити і поширювати на умовах GNU General Public License. Код Moodle є відкритим вихідним кодом, що означає, що будь-який, хто його використовує, може переглядати, змінювати, модифікувати і поширювати його, якщо він цього хоче. У той час як деякі власники сайтів Moodle воліють повністю підтримувати Moodle самостійно, інші передають конкретні завдання постачальникам послуг хостингу Moodle, тому що це більш економічно.

Завдяки величезній кількості параметрів налаштування, Moodle може мати саме ті функції і можливості, які вам потрібні, а також гнучкість адаптації до змін в майбутньому. Це може бути складною і трудомісткою

завданням, щоб повністю розкрити весь потенціал природи Moodle з відкритим вихідним кодом.

Це не тільки економічно більш вигідно для аутсорсингу постачальника послуг хостингу Moodle, але також означає, що користувач буде отримувати кваліфіковану допомогу Moodle за невелику частину витрат, пов'язаних з виконанням цієї роботи власними силами. Нижче наведено список послуг, які зазвичай пропонують постачальники послуг хостингу Moodle:

- Керований хмарний хостинг Moodle
- Впровадження та налаштування Moodle
- Moodle Integrations
- Установка плагінів Moodle
- Теми Moodle (включить логотип і колірну схему)

Будучи проектом з відкритим вихідним кодом, Moodle є спільним зусиллям і підтримується сильним світовим співтовариством. Великою перевагою програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом є те, що код відкритий для перевірки. Це означає, що розробники з усього світу можуть отримати доступ до коду і змінити його, щоб постійно покращувати програмне забезпечення і підвищувати його безпеку.

Це також означає, що код перевіряється фактичними користувачами Moodle. Перевага цього полягає в тому, що Moodle постійно оновлюється людьми, які розуміють, що потрібно користувачам для кращої взаємодії з користувачем.

Остання перевага використання LMS, якою керує одна з найбільших в світі команд з відкритим вихідним кодом, полягає в тому, що існує нескінченна кількість навчальних ресурсів. На форумах спільноти Moodle можна спілкуватися з іншими користувачами Moodle і знаходити відповіді на свої питання. Маючи трохи менше 300 мільйонів повідомлень на форумі і більше 72 мільйонів навчальних ресурсів Moodle, є ймовірність, що запитання Moodle ніколи не залишиться без відповіді.

Moodle набув широкого поширення, через свою гнучкість і багатофункціональність. Крім можливості змінювати відкритий вихідний код Moodle, є більше тисячі плагінів Moodle, які дозволяють налаштовувати Moodle так, щоб він працював саме так, як потрібно організації.

Завдяки більш ніж 1000 плагінів Moodle, розроблених світовою спільнотою, учні, менеджери і адміністратори мають можливість процвітати в середовищі, яка робить навчання спільним, захоплюючим і цікавим.

### **3.3 Вимоги для розгортання Moodle**

Moodle спочатку розроблявся в Linux з використанням Apache, PostgreSQL/MySQL/MariaDB і PHP (іноді званий платформою LAMP). Як правило, саме так працює Moodle, хоча існують і інші варіанти, якщо виконуються вимоги до програмного забезпечення випуску.

Якщо адміністратор встановлює Moodle на сервер Windows, нехай він зверне увагу, що починаючи з версії php5.5 вам також буде потрібно встановити розповсюджуваний пакет Visual C ++ для Visual Studio 2012 року.

Основні вимоги до Moodle такі:

#### **Апаратні вимоги**

- Дисковий простір: 200 МБ для коду Moodle, плюс стільки, скільки вам потрібно для зберігання контенту. 5 ГБ, ймовірно, реалістичний мінімум.
- Процесор: рекомендується 1 ГГц (хв), 2 ГГц двоядерний або більше.
- Пам'ять: рекомендується 512 МБ (хв), 1 ГБ або більше. 8 ГБ плюс, ймовірно, на великому виробничому сервері

Всі перераховані вище вимоги будуть варіюватися в залежності від конкретних комбінацій апаратного і програмного забезпечення, а також від типу використання та навантаження; Зайняті сайти цілком можуть потребувати додаткових ресурсів. Moodle легко масштабується за рахунок збільшення апаратного забезпечення.

### Програмні вимоги

Це тільки мінімальні підтримувані версії. Рекомендується постійно оновлювати все програмне забезпечення і операційні системи.

- Оновлення Moodle: Moodle 3.2 або більш пізня версія
- Версія PHP: мінімум PHP 7.1.0 Примітка: мінімальна версія PHP збільшилася з Moodle 3.6. PHP 7.2.x, 7.3.x і 7.4.x (починаючи з Moodle 3.8.3) також підтримуються. Дивіться Moodle і PHP для деталей.
- Починаючи з Moodle 3.4 потрібне розширення PHP intl (воно було рекомендовано в версії 2.0 і далі)

### Вимоги до бази даних

Moodle підтримує такі сервери баз даних. Знову ж таки, номери версій - це мінімальна підтримувана версія. Ми рекомендуємо використовувати останню стабільну версію будь-якого програмного забезпечення.

Таблиця 2.1.

Вимоги для встановлення Moodle

База даних	Мінімальна версія	Рекомендовані
PostgreSQL	9,4	11.x потім 12.x в Moodle 3.8.2 і вище
MySQL	5,6	Остання версія
MariaDB	5.5.31	Остання версія
Microsoft SQL Server	2012	Остання версія
База даних Oracle	11,2	Остання версія

## Налаштування сервера

В залежності від варіанту використання, сервером Moodle може бути що завгодно: від настільного ПК (наприклад, для тестування і оцінки), кластерного рішення, до хмарних віртуальних машин або інших розміщених рішень.

Незалежно від варіанта розгортання, це дуже допоможе, якщо буде потрібно час, щоб зрозуміти, як налаштувати різні частини програмного стека (HTTP-демон, база даних, PHP і т.д.). Стандартна конфігурація сервера може не повністю підходити для цілей навчального закладу. Наприклад, веб-сервер і сервери баз даних майже напевно зажадають настройки, щоб отримати максимальну віддачу від Moodle.

Якщо хостинг-провайдер використовується, переконайтеся, що хостингова платформа відповідає всім вимогам Moodle (таким як версія PHP), перш ніж намагатися виконати установку. Це допоможе ознайомитися зі зміною налаштувань на платформі хостинг-провайдера (наприклад, максимальне завантаження файлів PHP), оскільки параметри і інструменти розрізняються.

Існує безліч помилок, які можуть призвести до збою вашого сайту Moodle, що призведе до втрати курсів, даних про студентів та історії. Забезпечення наявності належної системи резервного копіювання та аварійного відновлення буде різницею між провалом бізнесу і безперервністю бізнесу. Важливо, щоб резервні копії курсів Moodle доповнювали дані Moodle, каталоги Moodle і конфігурацію вашого сайту Moodle. Резервні копії повинні виконуватися щогодини і зберігатися в декількох географічних точках на випадок стихійного лиха. Завдяки керованого хмарного хостингу Moodle все це подбає про вас, коли резервне копіювання і аварійне відновлення виконуються і відслідковуються відповідно до міжнародних стандартів.

Більш детально про встановлення Moodle можна дізнатися з офіційного сайту і офіційної документації.

### **3.4 Плагіни Moodle для навчального процесу**

Історія успіху Moodle однозначно говорить про довгому списку доповнень, сервісах з відкритим вихідним кодом і сотнях плагінів, які підтримуються співтовариством Moodle.

Стверджувати, що один плагін є найкращим, було б несправедливо, тому що всі вони унікальні за своєю функціональністю і мають бездоганний досвід використання.

Проте, якщо почати називати кращі плагіни для Moodle, ці 7 плагінів спливають на перший погляд. Цей вибір плагінів був вибраний з урахуванням того, що вони допоможуть навчальному процесу.

#### **H5P**

H5P спеціалізується на створенні інтерактивних інструментів для електронного навчання відео, які допомагають тримати глядача уважним і зосередженим протягом усього часу роботи. Можна практично робити відео для всього що є в Інтернеті.

H5P в значній мірі популярний для 2 речей:

- Це безкоштовно.
- На стороні користувача не потрібно ніякого кодування.

H5P дозволяє існуючим CMS і LMS створювати більш багатий контент. За допомогою H5P автори можуть створювати і редагувати інтерактивні відеоролики, презентації, ігри, рекламні оголошення і багато іншого. Контент може бути імпортований і експортований. Типи контенту H5P і додатки доступні на H5P.org. H5P-контент може бути створений на будь-якому веб-сайті з підтримкою H5P, наприклад, на H5P.com або на moodle із встановленим плагіном H5P.

H5P багато в чому сприяв творчому навчання, поступаючись місцем цифровим класів наступного покоління.

### **BigBlueButton**

Цей плагін є інструментом для обміну аудіо, відео і текстовим контентом в режимі реального часу. Що робить BigBlueButton гарячим фаворитом, так як його функціонал можна прирівняти до функціоналу класної дошки. Це благо для кожного користувача, який має намір представити або візуально пояснити тему колегам, колегам або учням. Є можливість збільшувати і зменшувати масштаб, виділяти текст і графічно описувати предмети, які інакше важко пояснити. Глядачеві також стає легше робити нотатки, переглядаючи вашу презентацію, через її захоплюючого фактора.

### **Kopere Dashboard**

Kopere Dashboard це повноцінний організаційний інструмент Moodle для розробників. Використовуючи цей плагін, адміністратори Moodle отримують повну панель інструментів, де вони можуть управляти користувачами, звітами, повідомленнями і багатьом іншим. Це ідеальний інструмент моніторингу користувачів для освітніх веб-сайтів в Інтернеті, оскільки він забезпечує чітке уявлення про дії користувачів, пошуках, загрузках сайтів та багато іншого.

Плагін також надає розширені інструменти для моніторингу сайту, дозволяючи адміністраторам відстежувати продуктивність певних об'єктів/функцій сайту відповідно до вимог курсу.

Крім того, він також надає просту у використанні функцією створення резервних копій сайту, яка допомагає користувачам створювати резервні копії на вимогу або виконувати автоматичне резервне копіювання відповідно до потреб проекту.

## **Atto**

Цей плагін є відмінним вибором для тих сайтів, які пропонують аудіо/відео онлайн лекції. Він пропонує розширені можливості для запису аудіо і відео онлайн лекцій з зручністю. Записи зберігаються на окремих хмарних серверах, що дозволяє адміністраторам не турбуватися про резервне копіювання або втрати важливих даних у разі випадкового збою.

Однією з найбільш важливих особливостей цього плагіна є те, що він підтримує автоматичні субтитри на декількох мовах, включаючи англійську, французьку, іспанську, португальську та італійську. Це робить його дуже зручним плагіном для власників сайтів, оскільки він дає їм можливість легко створювати лекції для різних регіонів, дозволяючи їм охоплювати всі популярні мови.

## **Grade Me**

Цей плагін дуже схожий на модуль позначки, оскільки він надає вчителям повну панель для перегляду представлених завдань студентів. Це в основному допомагає їм переглядати ті завдання і тести, які представлені недавно, але не оцінені. Використовуючи плагін, вчителі можуть легко сортувати ті документи, які не були перевірені, і, отже, можуть оцінювати їх відповідно до рекомендацій курсу.

## **PlagScan**

PlagScan - один з кращих плагінів Moodle, який допомагає перевіряти справжність різного контенту, представленого студентами. Це дійсно один з найкорисніших плагінів для адміністраторів курсів, так як він дозволяє їм швидко перевірити співвідношення плагіату в завданнях. Він побудований з використанням вдосконаленого двоетапного алгоритму, який забезпечує оптимізований процес подвійної перевірки вмісту, що робить його абсолютно вільним від плагіату.



## **Event Reminders**

Цей плагін дозволяє адміністраторам курсів відправляти студентам щотижневі/щомісячні нагадування про заняття. Він дуже зручний для інтеграції і використання і допомагає адміністраторам сайтів відправляти автоматичні нагадування через певні проміжки часу. Використовуючи плагін, адміністратори можуть відправляти електронні листи з персоналізованими стилями і можуть вказати конкретний час, місце, програму курсу та інші важливі моменти в нагадуванні.

### **Висновки:**

1. Moodle є однією з найпопулярніших систем управління навчанням (LMS), доступних на ринку. Він надає розробникам свободу створювати передові освітні веб-сайти, які пропонують сотні онлайн-курсів, побудований із застосуванням мови PHP з розширеними функціями і плагінами.
2. Використання плагінів для Moodle дозволяє спростити роботу розробників, налаштувати плагіни у відповідності з необхідними навчальними додатками Moodle, щоб їх функціональні можливості краще всього підходили для змісту навчальних програм.
3. Moodle є зручною в розгортанні та адмініструванні системою.
4. Moodle можна використовувати не тільки для проведення дистанційного навчання, а також для ведення навчального процесу і атестаційних заходів.

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ**

1. Існуючий навчальний процес сучасного університету є неможливим без використання інформаційних технологій, побудованих з урахуванням тенденцій і пріоритетів щодо інформатизації, комп'ютеризації та застосування засобів дистанційного навчання.
2. Ефективна організація навчального процесу відбувається за рахунок постійного оновлення ІТ інфраструктури, що вимагає реалізації процесів її системного розвитку та створення інтегрованої інформаційної системи управління ключовими ресурсами та сервісами, орієнтованої на задоволення поточних і перспективних потреб учасників освітнього співтовариства.
3. В результаті виконання роботи розглянуто технології базової ІТ інфраструктури навчального закладу, що дозволило визначити необхідність постійного збільшення кількості навчальних сервісів, які надає існуюча ІТ інфраструктура.
4. Проведений аналіз підходів та технологій щодо збільшення кількості навчальних послуг, які надає існуюча ІТ інфраструктура навчального закладу, дозволивши визначити систему Moodle, як таку, яка дозволяє підвищувати кількість навчальних сервісів.
5. Визначено та рекомендовано до впровадження технології, які дозволяють надавати навчальні послуги в умовах дистанційного навчання для їх збільшення в рамках існуючої ІТ інфраструктури ІТС.
6. Розроблено рекомендації і методики щодо впровадження нових технологій з надання навчальних послуг в умовах дистанційного навчання в рамках існуючої інфраструктури ІТС.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-it-infrastruktury-srednego-obsheobrazovatel'nogo-uchebnogo-zavedeniya-arhangel'skoy-oblasti/viewer>
2. <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/virtualization-technology>
3. <https://www.paessler.com/it-explained/virtualization>
4. <https://www.backup4all.com/backup-types-kb.html>
5. <https://www.sumologic.com/glossary/infrastructure-monitoring/>
6. <https://www.appdynamics.com/product/application-performance-management/infrastructure-visibility/what-is-infrastructure-monitoring#~1-key-elements-of-it-infrastructure-monitoring>
7. <https://www.lifewire.com/what-is-sharepoint-4176266>
8. <https://www.tutorialspoint.com/Why-do-we-need-a-Database>
9. <https://www.guru99.com/introduction-to-database-sql.html>
10. [https://techterms.com/definition/active\\_directory](https://techterms.com/definition/active_directory)
11. <https://www.iperiusbackup.net/en/active-directory-building-and-best-practice/>
12. [https://docs.moodle.org/38/en/Installing\\_Moodle#Download\\_and\\_copy\\_files\\_into\\_place](https://docs.moodle.org/38/en/Installing_Moodle#Download_and_copy_files_into_place)
13. <https://docs.altlinux.org/ru-RU/archive/7.0.5/html/school-server/ch46s04.html>
14. <https://www.lambdasolutions.net/guides-and-research/moodle-installation-and-setup-guide-lf3>
15. <https://h5p.org/>
16. <https://www.cloudways.com/blog/best-moodle-plugins/>